Manuel d'instructions Rotavapor® R-210/215





Belgique / België	tél 056 260 260	fax 056 260 270	be.fisher@thermofisher.com	www.be.fishersci.com
España	tfno 91 380 67 10	fax 91 380 85 02	es.fisher@thermofisher.com	www.es.fishersci.com
France	tél 03 88 67 53 20	fax 03 88 67 11 68	fr.commande@thermofisher.com	www.fr.fishersci.com
Italia	tel 02 953 28 258	fax 02 953 27 374	it.fisher@thermofisher.com	www.it.fishersci.com
Netherlands	tel 020 487 70 00	fax 020 487 70 70	nl.info@thermofisher.com	www.nl.fishersci.com
Portugal	tel 21 425 33 50	fax 21 425 33 51	pt.fisher@thermofisher.com	www.pt.fishersci.com
Suisse / Switzerland	tél 056 618 41 11	fax 056 618 41 41	info.ch@thermofisher.com	www.ch.fishersci.com

Table des matières

Lisez attentivement ce mode d'emploi avant d'installer et de mettre votre système en service. Respectez en particulier les consignes de sécurité indiquées au chapitre 2. Conservez ce manuel à proximité de l'instrument afin de pouvoir le consulter à tout moment.
Il est interdit d'effectuer des modifications techniques sur l'instrument sans accord écrit préalable de Buchi. Toute modification non autorisée peut affecter la sécurité du système ou provoquer des accidents.

Si vous avez besoin d'une autre version linguistique de ce manuel, vous pouvez consulter les versions téléchargeables à partir du site www.buchi.com.

1 A propos de ce manuel

Ce manuel décrit le Rotavapor et fournit toutes les informations nécessaires sur la sécurité de fonctionnement et le maintien d'un bon état de fonctionnement.
Il s'adresse en particulier aux opérateurs et personnel du laboratoire.

REMARQUE
Les symboles de sécurité (AVERTISSEMENT et ATTENTION) sont expliqués au chapitre 2.

1.1 Documents de référence

Pour plus d'informations sur le régulateur de vide V-850/855 et la pompe à vide V-700/710, veuillez vous référer aux manuels correspondants disponibles en anglais, allemand, français, espagnol et italien:

- Régulateur de vide, mode d'emploi, références 93081 - 93085
- Pompe à vide, mode d'emploi, références 93090 - 93094

1.2 Marques

Les noms de produits suivants et toutes marques déposées ou non mentionnés dans ce manuel sont seulement utilisés à des fins d'identification et restent la propriété exclusive des détenteurs respectifs:

- Rotavapor® est une marque déposée de Büchi Labortechnik AG
- Téflon® est une marque déposée de DuPont ou d'une société associée
- Kalrez® est une marque déposée de DuPont

1.3 Abréviations

NBR: caoutchouc acrylonitrile butadiène
P+G: PLASTIC + GLASS (plastique + verre) est une couche de protection unique en son genre pour les parties en verre. Ce revêtement améliore la résistance aux ruptures mécaniques et la protection contre les bris de verre. Il évite aussi les fuites de l'échantillon du ballon récepteur si ce dernier est endommagé.
PBT: polybutylène téréphtalate
Rpm: rotations par minute

2 Sécurité

Ce chapitre traite du concept de sécurité de l'instrument et renferme des règles générales de conduite ainsi que des informations relatives aux risques liés à l'utilisation du produit.
La sécurité des utilisateurs et du personnel peut seulement être assurée si les instructions de sécurité et les avertissements de sécurité indiqués dans les différents chapitres sont strictement observés et respectés. C'est la raison pour laquelle ce mode d'emploi doit toujours être accessible à toutes personnes effectuant les tâches décrites dans les parties suivantes.

2.1 Qualification des utilisateurs

L'utilisation de l'instrument est réservée au personnel de laboratoire et aux personnes qui, sur la base de leur expérience professionnelle ou d'une formation, sont conscientes de l'ensemble des risques pouvant se présenter lors de la mise en oeuvre de l'équipement.
Un personnel non formé ou des personnes en cours de formation ont besoin d'instructions minutieuses. Ce mode d'emploi sert de base à ces instructions.

2.2 Utilisation correcte

L'instrument a été élaboré et construit pour des laboratoires. Il s'emploie pour des activités associées à l'évaporation de solvants.

Il est utilisé pour:

- distiller des solvants
- vaporiser des solvants
- effectuer des recristallisations
- réaliser des synthèses et un nettoyage de produits chimiques
- exécuter des extractions soxhlet
- sécher des poudres au moyen du ballon de séchage

L'instrument peut seulement être opéré correctement en combinaison avec un bain de chauffage.

2.3 Utilisation non adaptée

Toute application non mentionnée ci-dessus est considérée comme non conforme. Il en va de même pour les applications qui diffèrent des données techniques. L'opérateur endosse exclusivement la responsabilité pour tous dommages provoqués par une utilisation non adaptée.

Les opérations suivantes sont expressément interdites:

- Utilisation de l'instrument dans des pièces exigeant des équipements antidéflagrants.
- Utilisation de l'instrument comme outil d'étalonnage d'autres instruments.
- Détermination d'échantillons susceptibles d'exploser ou inflammables (par exemple des explosifs) sous l'effet d'un choc, de frottements, de la chaleur ou de la formation d'étincelles.
- Utilisation de l'instrument dans des conditions de surpression.
- Utilisation de l'instrument avec des bains-marie ou bains d'huile inappropriés, notamment l'utilisation de sources de chauffage avec des températures supérieures à 180 °C (par ex. brûleur Bunsen).
- Traitement de matières dures, cassantes (par ex. pierres, échantillons de sol) pouvant entraîner l'endommagement du ballon d'évaporation.
- Utilisation de l'instrument avec un échantillon d'un poids de plus de 3 kg dans le ballon d'évaporation.

2.4 Avertissements utilisés dans ce manuel



AVERTISSEMENT
Par principe le signe d'avertissement triangulaire indique des risques de blessures, voire un danger de mort en cas de non-respect des instructions.



AVERTISSEMENT
Surface brûlante.



AVERTISSEMENT
Risque d'électrocution.



AVERTISSEMENT
Risque biologique.



ATTENTION
Symbolisé par le pictogramme de lecture, ATTENTION indique un risque d'endommagement, de dysfonctionnement ou d'erreurs de traitement en cas de non-respect des instructions.

REMARQUE
Conseils utiles facilitant l'utilisation de l'instrument.

2.5 Sécurité du produit

Le Rotavapor a été conçu et fabriqué sur la base des derniers progrès techniques. Il peut néanmoins faire courir des risques aux utilisateurs, à des biens et à l'environnement s'il est utilisé sans précautions adéquates ou incorrectement.

Le fabricant a identifié des risques résiduels que l'instrument peut présenter

- s'il est utilisé par un personnel sans formation appropriée
- s'il n'est pas utilisé conformément au domaine d'application prescrit

Ce manuel contient des avertissements qui rendent l'utilisateur attentif à ces risques résiduels.

2.5.1 Risques liés à l'instrument

Observez les consignes de sécurité suivantes:



AVERTISSEMENT
Surfaces susceptibles de devenir brûlantes durant le fonctionnement, spécialement au niveau du bain-marie ou du bain d'huile (jusqu'à 180 °C).

- *Faites toujours attention pour éviter des brûlures.*
- *En cas d'utilisation d'un bain d'huile, assurez-vous qu'il n'y a aucune pénétration d'eau dans le bain sinon il peut se produire des projections d'huile.*



AVERTISSEMENT
Risque d'implosion en cas d'utilisation de l'instrument avec de la verrerie endommagée.

Risque de décharge électrostatique quand l'évoporateur rotatif est rempli de solvants, par ex. via le tuyau d'alimentation ou en cas d'utilisation de poudres dessiccatives.

- *Faites attention aux éléments en verre endommagés ou fissurés.*
- *Prenez des précautions pour éviter des incendies.*



AVERTISSEMENT

Risque d'explosion en cas d'accumulation de vapeurs de solvant à l'intérieur du boîtier de l'instrument.

- *Utilisez toujours l'instrument dans une zone bien ventilée.*
- *Faites attention aux éléments en verre endommagés ou fissurés.*
- *Prenez des précautions pour éviter des incendies.*

2.5.2 Autres risques



AVERTISSEMENT

Certains solvants à l'intérieur ou à proximité du Rotavapor peuvent former des péroxydes ou sont hautement inflammables.

- *Soyez conscient du risque d'explosion en cas de traitement de substances dangereuses ou dont la composition n'est pas connue.*
- *Veillez à toujours assurer une bonne ventilation à l'intérieur ou à proximité du système.*

2.5.3 Mesures de sécurité





Portez toujours des équipements de protection individuelle, tels que des lunettes, vêtements et gants adéquats lorsque vous travaillez avec l'instrument.

2.5.4 Dispositifs de sécurité

<u>Electronique</u>

- Le bain de chauffage est équipé d'une protection mécanique et électronique contre les surtempératures.
  La protection mécanique de surchauffe est un thermostat bilame, qui en cas de surchauffe (supérieur à 260°C), coupe directement l‘alimentation électrique. Cette sécurité doit être mise en place manuellement à l‘arrière de l‘appareil une fois que le bain a refroidit (voir aussi chapitre 8). La protection électronique de surchauffe contrôle la température limite supérieure du bain (température réelle du bain ne doit pas dépasser la température de consigne, de plus de 2°C pendant plus de 2minutes), le gradient de chauffage (la température réelle du bain ne doit pas augmenter de plus de 5°C pendant 5 secondes), et le bon fonctionnement du capteur de température.
- Le bain de chauffage est muni de fusibles.
- Commande électronique de la température du bain de chauffage - pour éviter une surchauffe du produit

<u>Parties en contact direct avec l'instrument</u>

- Système de blocage pour régler la profondeur d'immersion du ballon d'évaporation dans le bain de chauffage.
- Combi-clips permettant de fixer le ballon d'évaporation et de retirer en toute sécurité les rodages de verre.
- Attache pour assemblage sphérique rodé permettant une fixation sûre du ballon récepteur.
- Tiges de statif et supports pour fixer les assemblages en verre.
- Protection électronique contre les surcharges au niveau de l'entraînement et du moteur de l'élévateur.
- Ressort de sécurité empêchant le conduit de vapeur de sortir.
- Sortie automatique du ballon hors du bain de chauffage en cas de panne de courant.

Verre

- Utilisation de verre de borosilicate 3.3 inerte de haute qualité.
- Utilisation de raccords de tube GL-14 pour prévenir des bris de verre.

En option

- P+G est une couche de protection inédite pour les parties en verre Ce revêtement améliore la résistance à l'endommagement et la protection contre les bris de verre. Il évite aussi les projections de solvant dans le ballon récepteur si ce dernier est endommagé.
- L'écran de protection (accessoire optionnel) protège les opérateurs contre les bris de verre, projections de solvant et fluides brûlants en cas d'accidents ou d'implosion.
- Avec la tige support, il est possible de fixer le réfrigérant.

2.6 Règles de sécurité générales

Responsabilité de l'opérateur

Le directeur du laboratoire est responsable de la formation du personnel.
L'opérateur est tenu d'informer le fabricant immédiatement si des incidents affectant la sécurité se produisent durant le fonctionnement de l'instrument. Il est impératif de suivre strictement les dispositions légales, telles que celles applicables à l'échelle locale, nationale ou fédérale.

Maintenance et entretien

L'opérateur doit veiller à ce que l'instrument soit toujours utilisé correctement et à ce que l'entretien, les inspections et les remises en état soient assurés avec soin selon le calendrier défini et seulement par le personnel autorisé.

Pièces de rechange à utiliser

Utilisez seulement des consommables et pièces de rechange d'origine pour l'entretien en vue d'assurer un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification de pièces de rechange nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

Modifications

Il est seulement permis de modifier l'instrument après une concertation avec le fabricant et l'obtention de son accord écrit. Les éventuelles modifications et mises à niveau sont réservées aux techniciens agréés de Buchi. Le fabricant décline toute responsabilité en cas de réclamations dues à l'exécution de modifications non autorisées.

3 Données techniques

Ce chapitre informe sur les spécifications de l'instrument. Il renseigne sur le contenu de la livraison, les données techniques, exigences et performances.

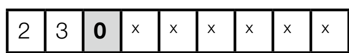
3.1 Contenu de la livraison

Vérifiez la composition de la fourniture au moyen du numéro de commande.

REMARQUE
Pour plus d'informations sur les produits listés, consultez le site Internet www.buchi.com ou contactez le revendeur local.

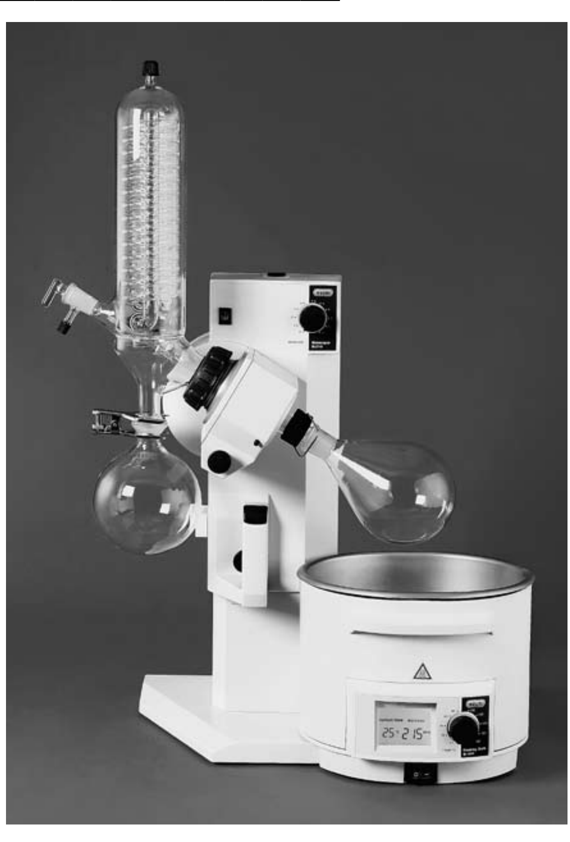
3.1.1 Instrument de base

Numéro de commande:



2	3	**0**	x	x	x	x	x	x

Rotavapor R-210

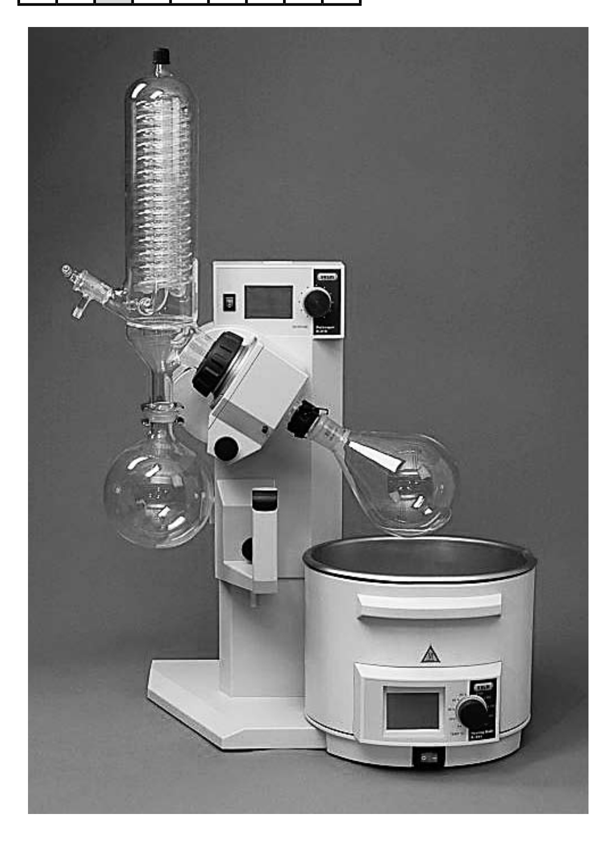


Numéro de commande:

2	3	**1**	x	x	x	x	x	x

Rotavapor R-215

Le capteur de température de vapeur fait partie de la livraison des réfrigérants V, S et E.



Numéro de commande:

2	3	**2**	x	x	x	x	x	x

Rotavapor R-210 sans bain de chauffage

Numéro de commande:

2	3	**3**	x	x	x	x	x	x

Rotavapor R-215 sans bain de chauffage

3.1.2 Accessoires standard

Numéro de commande:

2	3	x	**1**	x	x	x	x	x

Rotavapor R-210/215 230 V 50/60 Hz

Numéro de commande:

2	3	x	**2**	x	x	x	x	x

Rotavapor R-210/215 100 - 120 V 50/60 Hz

Numéro de commande:

2	3	x	x	**1**	x	x	x	x

Conduit de vapeur SJ 29/32

Numéro de commande:

2	3	x	x	**2**	x	x	x	x

Conduit de vapeur SJ 24/40

Numéro de commande:

2	3	x	x	**3**	x	x	x	x

Conduit de vapeur SJ 29/42



Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**A**	x	x	x

Assemblage en verre A



- Réfrigérant diagonal
- Utilisable quand la hauteur est limitée
- Pour distillations standard
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé en verre

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**V**	x	x	x

Assemblage en verre V



- Réfrigérant vertical
- A faible encombrement
- Pour distillations standard
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé pour verre
- Raccord pour capteur de température de vapeur
- Autodistillation possible avec sonde auto-distillation et régulateur de vide V-855

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**C**	x	x	x



Assemblage en verre C

- Réfrigérant à carboglace
- Pour distiller des solvants à bas point d'ébullition
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé pour verre
- Sans eau de refroidissement
- Condensation maximale grâce aux basses températures

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**S**	x	x	x



Assemblage en verre S

- Réfrigérant vertical avec soupape d'arrêt
- Pour toutes les distillations, y compris sous reflux
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé pour verre
- Raccordement du capteur de température de vapeur
- Autodistillation possible avec sonde autodistillation et régulateur de vide V-855

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**E**	x	x	x



Assemblage en verre E

- Réfrigérant en descente avec vase d'expan sion
- Idéal pour les distillations avec formation de mousse ou secousses
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé pour verre
- Raccord pour capteur de température de vapeur

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**R**	x	x	x



Assemblage en verre CR

- Condensation à carboglace
- Pour la distillation de solvants à bas point d'ébullition et reflux
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé en verre
- Sans eau de refroidissement
- Condensation maximale grâce à de basses températures

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	**Y**	x	x	x



Assemblage en verre BY

- Réfrigérant vertical avec double gaine pour le refroidissement
- Rodage complémentaire de la surface supérieure du réfrigérant pour faciliter l'extension
- Condensation très efficace
- Alimentation du ballon d'évaporation via clé pour verre
- Raccord pour capteur de température de vapeur

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	x	**1**	x	x



Revêtement P+G

Si nécessaire, toutes les parties en verre peuvent être revêtues de matière synthétique

REMARQUE

Le ballon fissuré représenté ci contre montre l'effet du revêtement P+G en cas de bris de verre.

Numéro de commande:

2	3	x	x	x	x	x	**1**	x

Régulateur de vide V-850, 100 - 230 V 50/60 Hz



Numéro de commande:

2	3	x	x	x	x	x	**2**	x

Régulateur de vide V-855, 100 - 230 V 50/60 Hz

La sonde auto-distillation fait partie de la fourniture des réfrigérants V et S.



Numéro de commande:

2	3	x	x	x	x	x	x	**1**

Flacon de Woulff



Numéro de commande:

2	3	x	x	x	x	x	x	**2**

Unité de soupapes





Tableau 3-1: Accessoires standard

Produit	Numéro de commande
Tuyau d'eau de refroidissement en silicone 9/6 mm	04133
2 câbles réseau	-
Connexion de type CH 12 ou PNE, 2.5 m	10010
Type Schuko	10016
Type GB	17835
Type AUS	17836
Type USA	10020
4 pinces de câble	-
Mode d'emploi	
Anglais	93076
Allemand	93077
Français	93078
Italien	93079
Espagnol	93080

3.1.3 Accessoires optionnels











Tableau 3-2: Accessoires optionnels

Produit	Numéro de commande
Pompe à vide V-700 (100 V- 230 V 50/60 Hz)	71000
Pompe à vide V-700 (100 V- 230 V 50/60 Hz) avec réfrigérant secondaire et ballon récepteur de 500 ml	71001
Trompe à eau (matière synthétique)	02913
Unité trompe à eau B-767 avec 2 vannes magnétiques 24 V pour la pompe et l'eau de refroidissement (avec une soupape de retenue Kalrez)	31357
Unité trompe à eau B-764 avec vanne magnétique 24 V (et une soupape de retenue Kalrez) (montrée comme exemple sur la figure de gauche)	31358
Flacon de Woulff complet avec support	47170
Flacon de Woulff, partie en verre, à revêtement P+G	47233
Support pour flacon de Woulff	47164
Unité de soupapes complète, avec support	47160
Manomètre complet avec vanne à aiguilles (pour régulation manuelle du vide) et support pour R-210/215, V-700/710 et V-850/855	47291

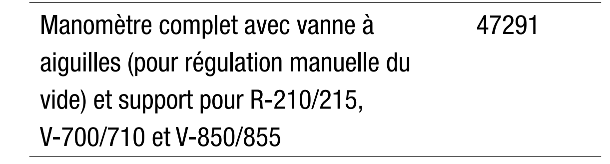


Tableau 3-2: Accessoires optionnels (suite)	
Produit	Numéro de commande
Refroidisseur à circulation B-741 230 V	46770
Refroidisseur à circulation B-741 120 V	46772
Régulateur de vide V-850	47299
Régulateur de vide V-855	47298
Commande à distance pour V-850 / 855	47230
Capteur automatique pour V-855 (seulement pour assemblages en verre V + S)	47235









Tableau 3-2: Accessoires optionnels (suite)	
Produit	Numéro de commande
Bain de chauffage B-491 avec affichage numérique, 20 °C - 180 °C	
Bain de chauffage complet 230 V 50/60 Hz	48200
Bain de chauffage B-491 complet 100 - 120 V 50/60 Hz	48201
Bain de chauffage B-491 pour R-200/5 complet 230 V 50/60 Hz	48212
Bain de chauffage B-491 pour R-200/5 complet (100 - 120 V 50/60 Hz)	48213
Plateforme de bain de chauffage pour R-200/5	47972
Bain de chauffage B-495 pour ballons de jusqu'à 5 l avec affichage numérique, 20 °C - 95 °C, alimentation du bain et réglage du niveau	
Bain de chauffage complet 230 V 50/60 Hz	48240
Bain de chauffage B-495 complet 100 - 120 V 50/60 Hz	48241
Ecran de protection complet pour B-491	48052
Extension pour la position d’arrêt	44466









3.1.4 Mise à niveau





Tableau 3-3: Mise à niveau de R-210 en R-215 - en option	
Produit	Numéro de commande
Mise à niveau de R-210 en R-215, affichage de valeurs de rotation et de vapeur (sans sonde), Remarque: Installation réservée à un technicien SAV Buchi.	48376
1 capteur pour mesurer la température de la vapeur (seulement avec R-215 et assemblages en verre V + S + E)	40340

3.2 Matériaux utilisés

Tableau 3-4: Matériaux utilisés	
Composant	Description
Boîtier Rotavapor	Aluminium
Guidage élévateur	Acier trempé / acier inoxydable
Eléments coulés	PBT partiellement renforcé de verre
Boîtier du bain	PBT partiellement renforcé de verre
Bain	Acier inoxydable
Anneau de protection	PBT partiellement renforcé de verre
Ecran de protection	Polycarbonate
Centre entraînement par rotation	Acier inoxydable
Bride de réfrigérant	Aluminium
Joint	NBR, Téflon

3.3 Vue d'ensemble des données techniques

Tableau 3-5: Données techniques

	R-210 Rotavapor sans affichage	R-215 Rotavapor avec affichage	B-491 Bain de chauffage	B-495 Bain de chauffage
Assemblages en verre	A, V, C, S, E, CR, BY			
Dimensions (L x H x P)	550 x 575 x 415 mm		285 x 240 x 300 mm	310 x 230 x 320 mm
Poids	16 - 18 kg (suivant l'assemblage en verre)		4 kg	5 kg
Tension	100 - 240 V ± 10%		100 - 120 V ou 220 - 240 V ± 10%	
Connexion secteur	3 pôles (P, N, E) via câble réseau		3 pôles (P, N, E) via câble réseau	
Fréquence	50 / 60 Hz		50 / 60 Hz	
Capacité de chauffage			1300 W	
Puissance consommée	60 W		1700 W	
Catégorie de surtension	II		II	
Classe IP	IP21		IP21	
Niveau de pollution	2		2	
Plage de vitesse de rotation	20 - 280 rpm			
Taille de ballon	50 - 4000 ml		jusqu'à 4000 ml	jusqu'à 5000 ml
Contenance du ballon	3 kg			
Plage de régulation de température			20 °C - 180 °C	20 °C - 95 °C
Affichage		Vitesse de rotation / température de la vapeur	Température de consigne / réelle	
Précision de la température			± 3 °C	
Environnement Température Altitude Humidité	seulement pour usage intérieur 10 - 40 °C jusqu'à 2000 m humidité relative maximum 80% pour températures jusqu'à 31 °C, puis abaissement linéaire de 50% à 40 °C			
Contenance du bain			4 l	5 l
Herméticité du système avec un ballon d'évaporation et un ballon récepteur de 1 l	5 mbars toutes les 3 minutes à une pression < 10 mbars			
Résistance à la température P+G	environ -70 °C - 60 °C			
Résistance à la température P+G tempéreature basse	-80 °C - 50 °C			
Résistance à la température de l'ecran de protection	< 160 °C			

3.4 Tableau des solvants

Tableau 3-6: Solvants

Solvant	Formule	Masse moléculaire en g / mol	Energie d'évaporation en J / g	Point d'ébullition à 1013 mbars	Densité en g / cm3	Vide en mbar pour un point d'ébullition à 40 °C
Acétone	CH_3H_6O	58.1	553	56	0.790	556
N-Amyl alcool, N-pentanol	C_5H1_2O	88.1	595	37	0.814	11
Benzène	C_6H_6	78.1	548	80	0.877	236
N-butanol	$C_4H_{10}O$	74.1	620	118	0.810	25
tert-butanol (méthyle-2- propanol 2)	$C_4H_{10}O$	74.1	590	82	0.789	130
Chlorure de benzène	C_6H_5Cl	112.6	377	132	1.106	36
Chloroforme	$CHCl_3$	119.4	264	62	1.483	474
Cyclohexane	C_6H_{12}	84.0	389	81	0.779	235
Ether diéthylique	$C_4H_{10}O$	74.0	389	35	0.714	atmosphérique
1,2-dichloréthane	$C_2H_4Cl_2$	99.0	335	84	1.235	210
1,2-dichloréthylène (cis)	$C_2H_2Cl_2$	97.0	322	60	1.284	479
1,2-dichloréthylène (trans)	$C_2H_2Cl_2$	97.0	314	48	1.257	751
Ether diisopropylique	$C_6H_{14}O$	102.0	318	68	0.724	375
Dioxanne	$C_4H_8O_2$	88.1	406	101	1.034	107
DMF (formamide diméthylique)	C_3H_7NO	73.1		153	0.949	11
Acide acétique	$C_2H_4O_2$	60.0	695	118	1.049	44
Ethanol	C_2H_6O	46.0	879	79	0.789	175
Acétate d'éthyle	$C_4H_8O_2$	88.1	394	77	0.900	240
Heptane	C_7H_{16}	100.2	373	98	0.684	120
Hexane	C_6H_{14}	86.2	368	69	0.660	360
Alcool isopropylique	C_3H_8O	60.1	699	82	0.786	137
Alcool isoamylique (3-méthyle-1-butanol)	$C_5H_{12}O$	88.1	595	129	0.809	14
Méthyle éthyle cétone	C_4H_8O	72.1	473	80	0.805	243
Méthanol	CH_4O	32.0	1227	65	0.791	337
Chlorure de méthylène, dichlorométhane	CH_2Cl_2	84.9	373	40	1.327	atmosphérique
Pentane	C_5H_{12}	72.1	381	36	06.26	atmosphérique
N-propanol	C_3H_8O	60.1	787	97	0.804	67
Pentachloréthane	C_2HCl_5	202.3	201	162	1.680	13
1,1,2,2-tétrachloréthane	$C_2H_2Cl_4$	167.9	247	146	1.595	20
Tétrachlorocarbone	CCl_4	153.8	226	77	1.594	271
1,1,1-trichloréthane	$C_2H_3Cl_3$	133.4	251	74	1.339	300
Tétrachloréthylène	C_2Cl_4	165.8	234	121	1.623	53
THF (tétrahydrofurane)	C_4H_8O	72.1		67	0.889	374
Toluène	C_7H_8	92.2	427	111	0.867	77
Trichloréthylène	C_2HCl_3	131.3	264	87	1.464	183
Eau	H_2O	18.0	2261	100	1.000	72
Xylène (mélange)	C_8H_{10}	106.2	389			25
o-xylène	C_8H_{10}	106.2		144	0.880	
m-xylène	C_8H_{10}	106.2		139	0.864	
p-xylène	C_8H_{10}	106.2		138	0.861	

4 Description fonctionnelle

Ce chapitre livre une description des principes de base de l'instrument, de sa structure et du fonctionnement des assemblages.

4.1 Principe de fonctionnement d'un Rotavapor

Un Rotavapor permet de réaliser des distillations en une étape, rapidement et d'une façon qui ménage le produit. Cette procédure se base sur l'évaporation et la condensation de solvants au moyen d'un ballon d'évaporation par rotation sous vide. La distillation sous vide améliore le résultat du traitement et aide à protéger les produits.

4.1.1 Principe de fonctionnement à l'exemple de l'assemblage V

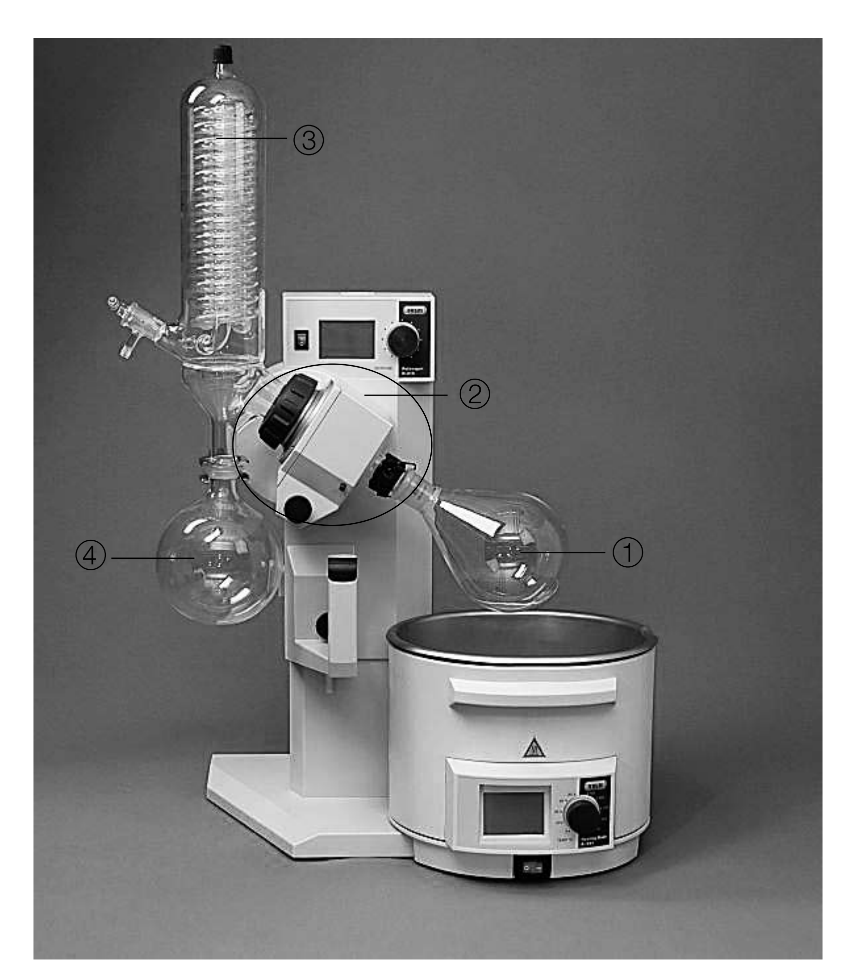


Fig. 4.1: Vue d'ensemble d'un assemblage V

① Zone d'évaporation

Le solvant est porté à une certaine température à l'aide d'un bain de chauffage. Une fine couche de solvant se forme à l'intérieur du ballon d'évaporation en rotation, ce qui augmente le taux d'évaporation. La rotation produit un mélange homogène de l'échantillon en empêchant ainsi une surchauffe stationnaire dans le ballon.

② Entraînement par rotation avec conduit de vapeur

L'unité d'entraînement garantit une rotation régulière du ballon d'évaporation.
Le conduit de vapeur intégré transporte la vapeur de la zone d'évaporation jusqu'à la zone de refroidissement.

③ Zone de refroidissement

La vapeur de solvant pénètre très rapidement dans le réfrigérant. Ici, l'énergie contenue dans la vapeur du solvant est transférée au produit réfrigérant (en général de l'eau) de façon à entraîner une condensation du solvant.

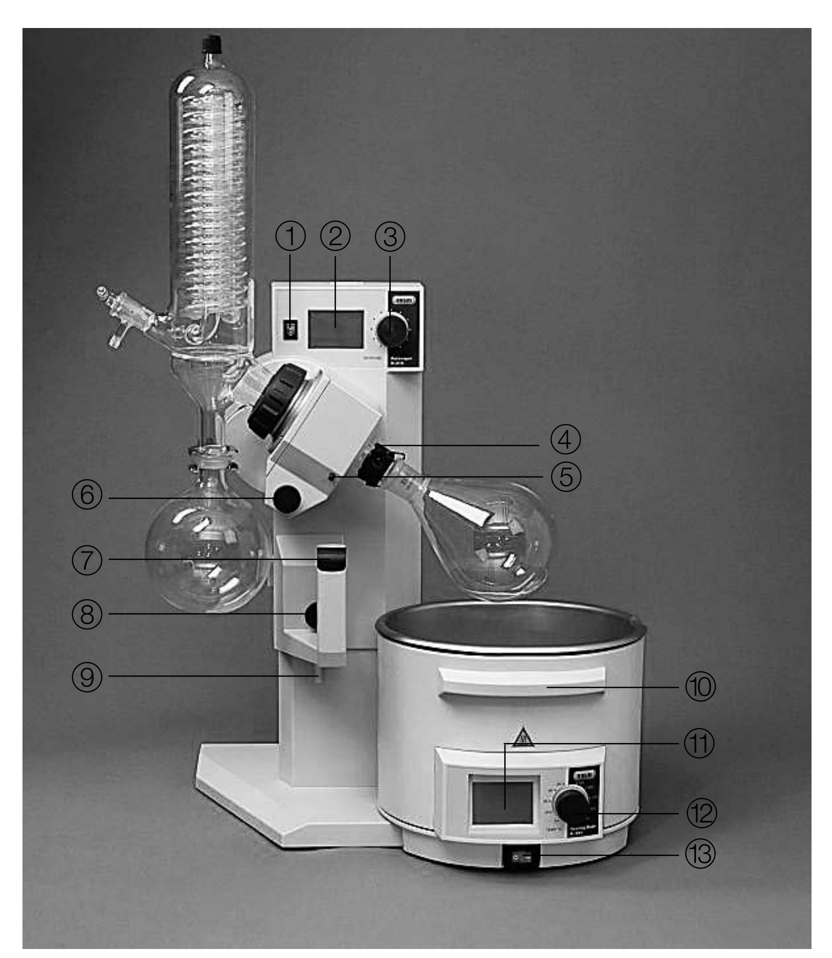
④ Ballon récepteur

Le ballon récepteur recueille le solvant condensé.

Vide

Le vide réduit la température d'ébullition en augmentant ainsi la performance de distillation.
Cette performance est influencée par la pression de distillation (vide), la température du bain de chauffage, la vitesse de rotation et la taille du ballon d'évaporation.
Pour plus d'informations sur les conditions de distillation optimales, voir le chapitre Fonctionnement.

4.1.2 Eléments de commande et d'affichage du Rotavapor R-210/215



① Commutateur principal du Rotavapor
② Affichage de la vitesse de rotation et de la température de la vapeur (seulement sur R-215)
③ Bouton de réglage de la vitesse de rotation
④ Combi-clip permettant un retrait facile du ballon / conduit de vapeur
⑤ Bouton de verrouillage de l'entraînement
⑥ Bouton de réglage de l'angle d'immersion
⑦ Elévateur électrique rapide pour abaisser et monter le ballon d'évaporation
⑧ Bouton de réglage de la butée
⑨ Détection de butée
⑩ Poignée du bain de chauffage
⑪ Affichage de la température du bain
⑫ Bouton de réglage de la température du bain et de commutation entre le mode bain-marie et bain d'huile
⑬ Commutateur principal du bain de chauffage

Fig. 4.2: Vue d'ensemble du Rotavapor

4.1.3 Raccords arrière du Rotavapor

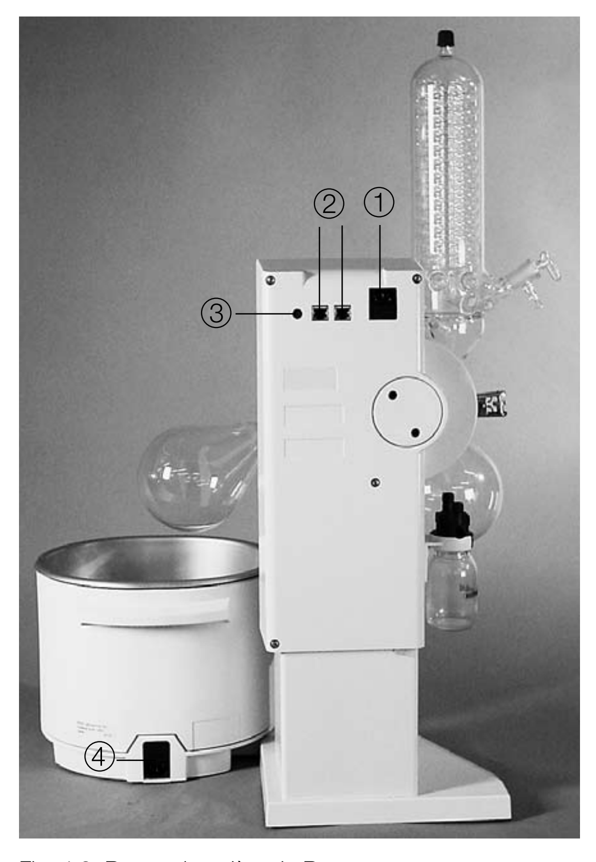


Fig. 4.3: Raccords arrière du Rotavapor

① Alimentation du Rotavapor
② Prise pour câble de contrôle relié au régulateur de vide (RS-485) ou à la pompe à vide V-700/710 (alternativement)
③ Prise pour capteur de température de vapeur
④ Alimentation électrique du bain de chauffage

4.2 Elévateur rapide motorisé



Fig. 4.4: Elévateur rapide

Avec l'élévateur rapide motorisé, le ballon d'évaporation peut être plongé dans le bain-marie ou en être sorti. Cette opération ne requiert pas d'efforts physiques. Le déplacement est assuré par un moteur intégral. Le bouton ①, qui peut être poussé vers le haut ou vers le bas, selon la direction souhaitée, est placé sur la poignée de l'élévateur rapide. Quand l'instrument est mis hors tension manuellement ou en cas de panne de courant, le ballon est automatiquement sorti du bain de chauffage.

4.3 Bain de chauffage

Le bain de chauffage B-491 présente une conception multifonction et peut être utilisé avec de l'eau ou de l'huile jusqu'à 180 °C. Le bain de chauffage B-495 peut être utilisé avec de l'eau jusqu'à 95 °C. Si vous utilisez un bain-marie qui n'est pas approprié pour l'utilisation au-dessus de 100 °C, seulement de l'eau peut être utilisé comme produit de chauffage (l'utilisation de toute type d'huile n'est pas permit). En cas d'un bain d'huile (p.ex. B-491) seulement des liquides de chauffage spéciaux peuvent être utilisés. Nous déconseillons l'utilisation de l'huile silicone et de PEGs de faible poids moléculaire (poids moléculaire < 400 g/mol).

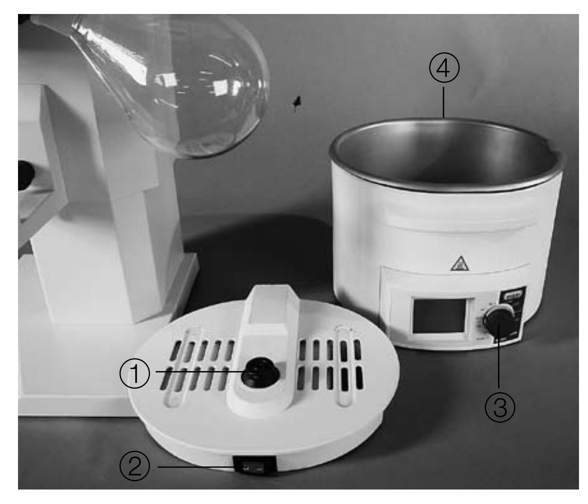


Fig. 4.5: Bain de chauffage à proximité de la plaque de base

① Alimentation électrique du bain de chauffage
② Commutateur principal (protégé contre les projections d'eau)
③ Bouton de réglage de la température du bain et de commutation entre le mode bain-marie et bain d'huile
④ Poignée facilitant le transport et le déplace ment

4.4 Combi-clip

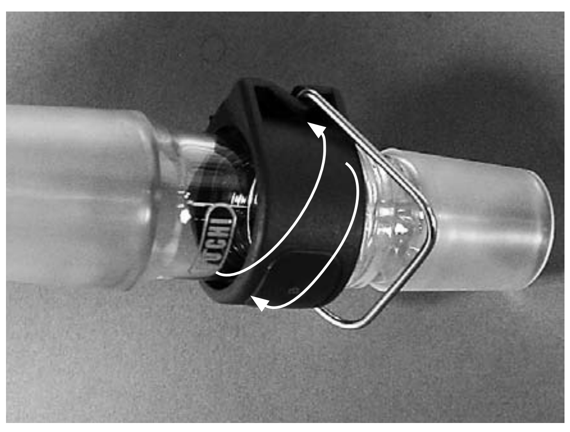


Fig. 4.6: Combi-clip

Selon la direction d'actionnement du combi-clip, celui-ci exécute les opérations suivantes:

Manipulation du ballon d'évaporation:

- Déverrouillage du ballon d'évaporation en tournant le clip dans le sens antihoraire.

REMARQUE

Calez le ballon d'une main pour éviter qu'il ne tombe.

- Fixez le ballon d'évaporation monté en appuyant sur la pince et en tournant le clip dans le sens horaire.

Manipulation du conduit de vapeur:

- Retirez d'abord le ballon d'évaporation puis tournez le clip dans le sens horaire jusqu'à ce que le conduit de vapeur se déverrouille.

REMARQUE

Pressez le bouton de verrouillage pour bloquer l'entraînement (position 5 dans la fig. 4.2) pendant le retrait du conduit de vapeur ou la fixation du ballon d'évaporation.

4.5 Capteur de température de vapeur

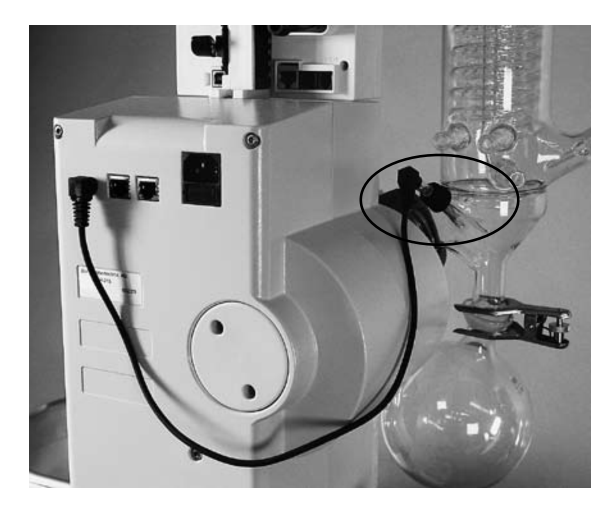


Fig. 4.7: Capteur de température de vapeur



Fig. 4.8: Affichage de la température de vapeur sur le R-215

Le capteur de température de vapeur mesure la température de la vapeur qui entre dans le réfrigérant. Cette température apparaît sur l'affichage de la température de vapeur et la vitesse de rotation (seulement avec R-215).

4.6 Ecran de protection (en option)



Fig. 4.9: Ecran de protection

L'écran de protection évite des blessures dues aux projections du produit chauffant quand le ballon tourne et aux pièces de verre brisé dans le cas, peu probable, où le ballon d'évaporation implose.

4.7 Unité de soupapes



Fig. 4.10: Unité de soupapes

En cas d'utilisation du Rotavapor sans pompe à vide V-700/710 ou avec un régulateur de vide autre que le V-850/855, l'unité de soupapes assure une déconnexion de la source de vide quand la valeur de consigne du vide est atteinte. L'unité de soupapes fait également office de séparateur pour collecter de faibles volumes de liquide condensés dans le tuyau de vide et protéger ainsi la pompe contre une contamination.

4.8 Flacon de Woulff



Fig. 4.11: Flacon de Woulff

La bouteille Woulff sert de récipient de sécurité entre le Rotavapor et la pompe à vide. Dans le cas d'une distillation impure, le condensat est récupéré dans le flacon de Woulff et ne peut ainsi atteindre la pompe.

4.9 Combinaison du Rotavapor et du régulateur de vide

Le régulateur de vide surveille la pression sélectionnée dans le Rotavapor et corrige constamment tout écart. Le Rotavapor et le régulateur de vide peuvent être connectés de sorte que le début et la fin de la rotation de même que la montée et l'abaissement du ballon d'évaporation soient effectués par le régulateur de vide en cas de configuration adéquate:

- La distillation débute via le régulateur de vide. Le ballon d'évaporation s'abaisse jusqu'à ce qu'il ait atteint la position d'arrêt souhaitée (réglable) et la rotation démarre.
- La distillation est arrêtée via le régulateur de vide. La rotation s'arrête et le ballon d'évaporation sort du bain.

4.10 Interface infrarouge



① Récepteur
② Transmetteur

Fig. 4.12: Interface infrarouge

L'interface infrarouge transmet les données du bain de chauffage au régulateur. Une interruption de la communication avec l'interface n'affecte pas le processus.

Fonction de l'interface infrarouge:

- Transmet la température courante du bain de chauffage pour permettre de travailler avec la table des solvants.
- Lit les données du bain de chauffage (température de consigne / réelle) et les transmet au Rotavapor. A partir de là, les données sont transmises via le port RS-485 au régulateur de vide (V-850/V-855).

5 Mise en service

Ce chapitre explique comment installer l'instrument et le mettre en service pour la première fois.

REMARQUE
Inspectez l'instrument pour repérer d'éventuels dommages lors du déballage. Si nécessaire, préparez un rapport d'état immédiatement pour informer les services postaux, la société de chemins de fer ou l'entreprise de transport chargée de l'expédition.

Gardez l'emballage original pour de futurs transports.

5.1 Lieu d'installation

Placez l'instrument sur une surface horizontale, stable adaptée aux dimensions maximales du produit. Effectuez les distillations sous vide avec le Rotavapor placé sous une hotte d'aspiration des vapeurs. S'il y a trop peu de place, montez l'écran de protection (accessoire optionnel) et évacuez les gaz d'échappement de la pompe dans la hotte.

5.2 Raccords électriques



ATTENTION
Veillez à ce que la tension secteur corresponde à la tension indiquée sur la plaque de série de l'instrument.

Branchez toujours l'instrument sur une prise mise à la terre. Les raccords externes et rallonges doivent être munis d'un contact de terre (câbles, raccords, connecteurs 3 pôles), le conducteur ayant une fiche moulée pour éviter des risques dus à un mauvais contact.

Assurez-vous qu'aucune étincelle électrique ne survienne dans l'instrument ou dans son environnement. Ceci pourrait endommager l'instrument.

5.3 Mise en place du bain de chauffage

Posez le bain sur la plaque de base du Rotavapor.



Fig. 5.1: Déplacement du bain de chauffage

Si vous avez besoin d'ajuster la position du bain, relevez-le légèrement sur le côté droit et tirez-le ou poussez-le vers la position souhaitée.

<u>Economie d'énergie</u>

Il y a plusieurs façons d'économiser de l'énergie avec les bains de chauffage. On peut par exemple placer des billes flottantes dans le bain-marie pour réduire l'évaporation de l'eau. Le chauffage exigera moins de commutations. Cette mesure autorise des gains d'énergie de jusqu'à 50%. Parallèlement, le volume d'eau utilisé se réduit d'environ 70%. Il existe par ailleurs un couvercle que l'on peut placer sur le bain de chauffage pendant le fonctionnement, ce qui permet aussi d'économiser de l'énergie entre les distillations.





Fig. 5.2: Billes flottantes dans le produit du bain de chauffage et couvercle pour le bain de chauffage

REMARQUE

Allumez le bain de chauffage environ 10 à 15 minutes avant le démarrage de la distillation étant donné que la mise en température prend un certain temps. Eteignez le bain de chauffage après la distillation.



ATTENTION

Dès que la fiche d'alimentation est branchée et que le commutateur principal est réglé sur marche, le chauffage du bain se met en route si la température courante est inférieure à la température de consigne. Vérifiez par conséquent toujours la présence de produit chauffant dans le bain pour éviter un endommagement de l'instrument.

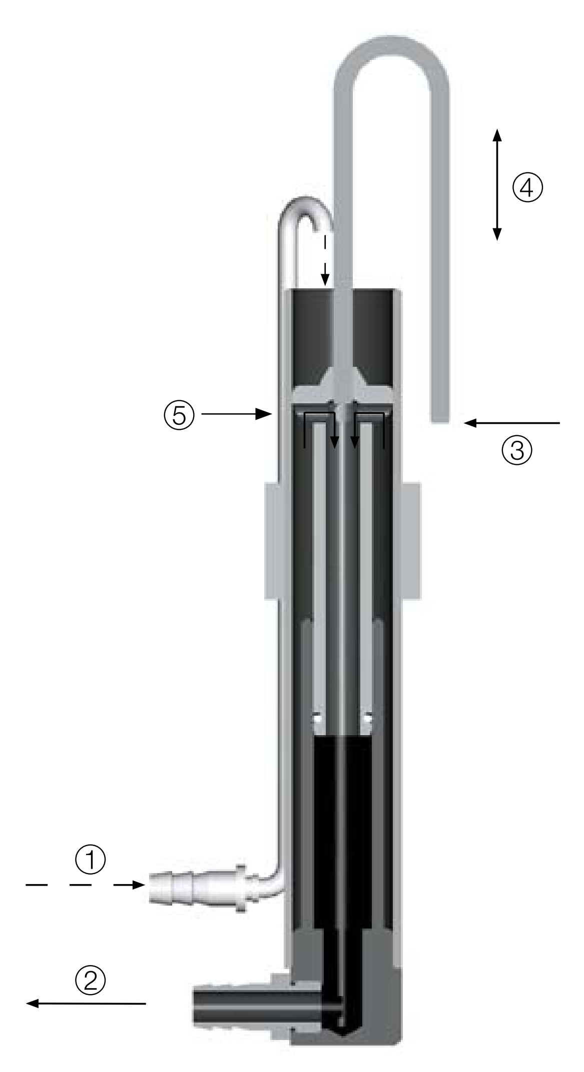
5.3.1 Bain de chauffage B-495

Le bain B-495 est livré avec le système de remplissage automatique déjà monté, voir image ci dessous.



Fig. 5.3: Bain de chauffage B-495 avec remplissage automatique du bain monté sur le côté droit.

Le fonctionnement du système de remplissage automatique du bain B-495 est décrit ci dessous.



① Entrée de l'eau
② Sortie de l'eau
③ Indicateur de niveau d'eau
④ Réglage du niveau pour le remplissage
⑤ Trop-plein

Connectez le tuyau d'alimentation en eau à l'entrée d'eau du système ①.
La position ③ indique le niveau d'eau dans le bain et peut être réglé en montant ou descendant le tube ④. De ce fait le trop-plein dans le cylindre ⑤ bouge et change le niveau d'eau dans le bain. Connectez le drain à la connexion de sortie du bain ②, le surplus d'eau est donc eévacué par cet endroit.

Fig. 5.4: Circuit de l'eau dans l'accessoire de remplissage automatique du bain B-495.

5.3.2 Liquide de chauffage

Si vous possédez un bain marie, non conçu pour fonctionner à des températures supérieures à 100°C, seule l'eau peut être utilisée comme média de chauffage (l'utilisation de tout type d'huile est proscrite). Dans le cas d'un bain eau/huile (par exemple le B-491), nous vous recommandons l'utilisation exclusive de liquides de chauffage spécifiques. Nous déconseillons l'utilisation d'huile silicone et d'huiles type PEG de faible poids moléculaire. (poids moléculaire < 400 g/mol).
Si le bain de chauffage est utilisé avec fioul:
Changer le fioul si besoin est selon son état (coleur, odeur, etc.). Si le fioul se vaporise (p.ex. en cas de PEG de faible poids moléculaire) veillez à ce qu' il ne condense pas sur la surface du Rotavapor parce qu'il peut endommager le revêtement.
Dans le cas où le bain est utilisé avec de l'eau, veuillez notez les remarques suivantes:
En fonction de la dureté de l'eau, il est possible d'utiliser un mélange à volumes équivalents d'eau désionisé et d'eau distillé. En revanche l'utilisation d'eau désionisée ou distillée pure est proscrite (risque de corrosion de l'acier inoxydable). Dans le cas où il n'est pas possible d'éviter l'utilisation d'eau désionisée ou distillée pure, nous vous conseillons d'ajouter 1 à 2g de borax ($Na_2B_4O_7$ x 10 H_2O) par litre d'eau afin de diminuer les risques de corrosion.

5.4 Assemblage en verre

Pour installer l'assemblage en verre, faites attention aux points suivants:

- Pour serrer les brides, vous n'avez pas besoin de retirer leur raccord vissé (position ⑤ dans la fig. 5.3). Ouvrez tout simplement le raccord vissé suffisamment pour qu'il soit possible de faire passer la bride.
- Vous pouvez aussi caler les assemblages en verre V, S, C, E, CR, BY au moyen de la tige support optionnelle adéquate.
- Bloquez le ballon récepteur avec l'attache fournie à cet effet.



ATTENTION

Vérifiez la verrerie pour repérer tout dommage avant toute mise en service et utilisez seulement une verrerie en parfait état. Une verrerie fissurée, formée d'étoiles ou présentant d'autres dommages peut casser pendant le fonctionnement.

REMARQUE

Pour obtenir une étanchéité maximale du système, graissez tous les rodages sur le côté réfrigérant.

5.5 Installation du réfrigérant et du joint

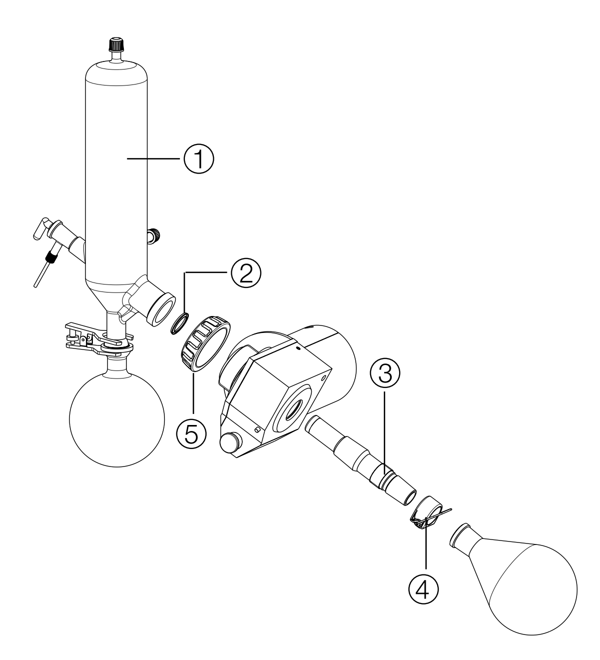


Fig. 5.5: Vue éclatée du réfrigérant et du joint

Lors de l'installation du réfrigérant et de la mise en place du joint, procédez dans l'ordre suivant:

- Insérez le conduit de vapeur ③ jusqu'à ce qu'un clic soit perceptible.
- Fixez le joint ② au réfrigérant ①.
- Fixez le réfrigérant avec le raccord vissé à bride ⑤ (en général, le raccord vissé à bride n'a pas besoin d'être enlevé)
- Vissez le combi-clip ④ sur le conduit de vapeur.

5.6 Installation de l'insert de reflux

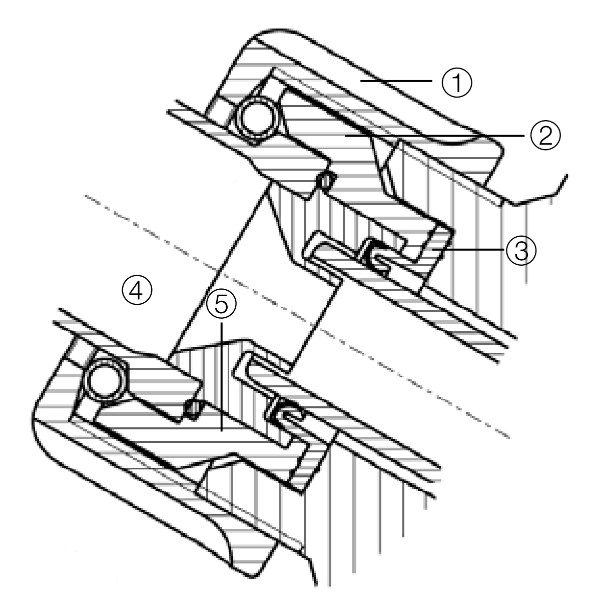


Fig. 5.6: Installation de l'insert de reflux

Pour installer l'insert de reflux, procédez comme suit:

- Détachez le raccord vissé à bride de l'unité d'entraînement.
- Fixez le joint d'étanchéité WD 26 (position 3) à l'insert de reflux (position 2).
- Montez l'insert de reflux sur l'unité d'entraîne ment.
- Montez le raccord vissé à bride (position 1) sans le serrer.
- Vérifiez la position du joint torique (position 5) à l'intérieur de l'insert de reflux.
- Placez le réfrigérant de l'assemblage en verre (position 4) sur l'unité d'entraînement et fixez-le en serrant le raccord vissé à bride.

5.7 Montage de la tige support (accessoire optionnel)

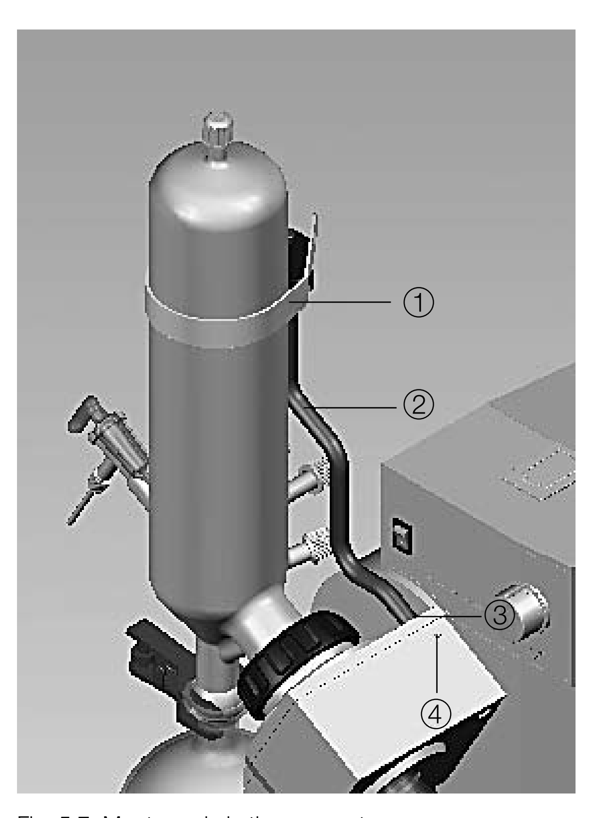


Fig. 5.7: Montage de la tige support

La la tige support et la pince équipée de l'attache en plastique est utilisée avec les assemblages en verre V, C, S, BY et CR. Elle est optionnelle et a pour seule fonction de renforcer la stabilité. Nous la recommandons spécialement pour les assemblages en verre C et CR.
Pour fixer la tige support à l'unité d'entraînement, procédez comme suit:

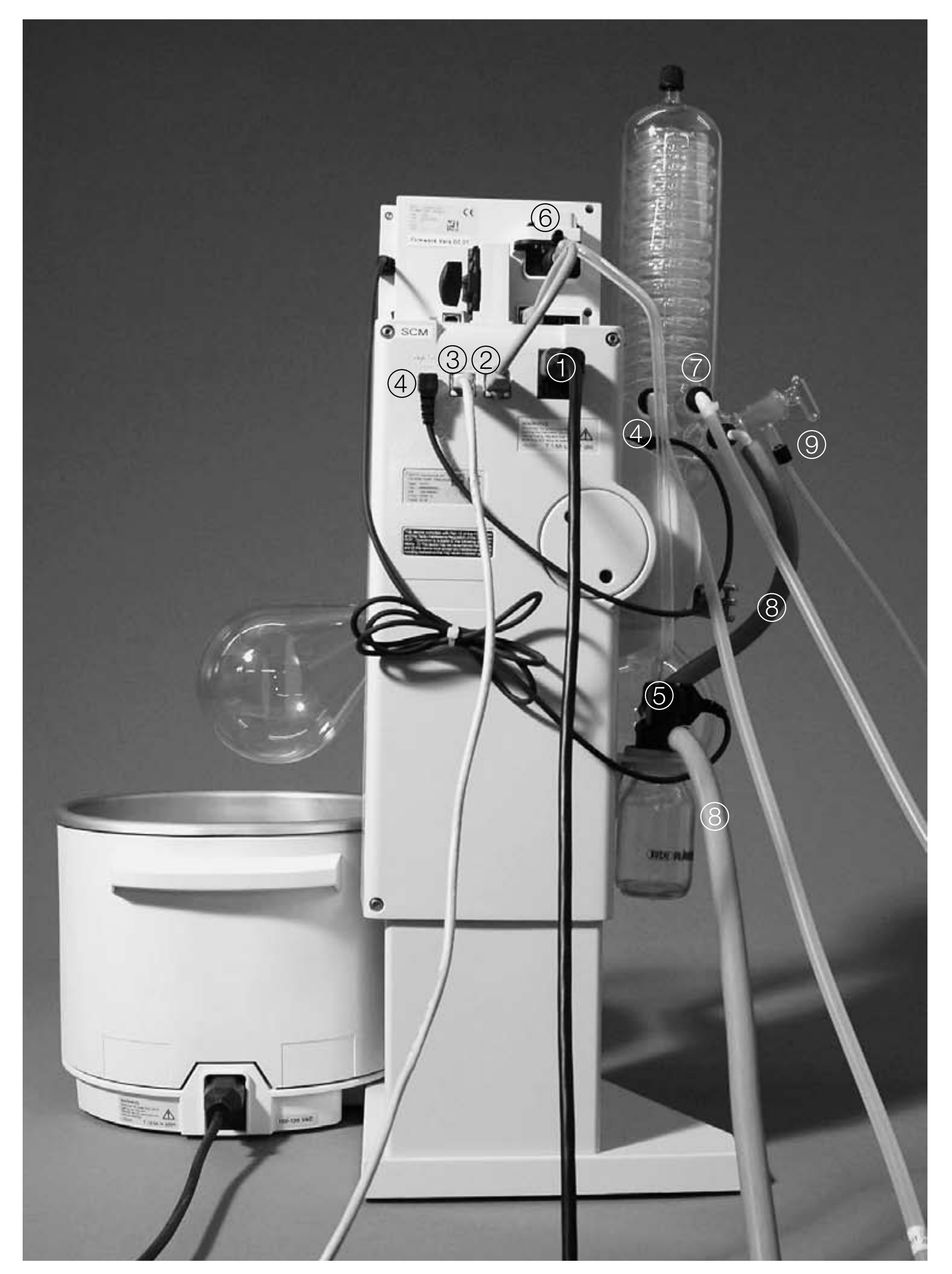
- Insérez la tige support ② dans l'orifice ③ de l'unité d'entraînement.
- Serrez la tige support au moyen de la vis ④.
- Calez l'attache ① à la hauteur souhaitée au moyen de l'écrou à oreilles.



ATTENTION
Le support n'est pas conçu pour porter le poids des assemblages en verre tout seul. Il a uniquement pour but d'éviter une inclinaison des assemblages en verre vers l'avant ou vers l'arrière pendant le détachement de l'accouplement à bride.

5.8 Raccords de tuyaux

5.8.1 Schéma de connexion



① Connexion secteur
② Connexion régulateur de vide / Rotavapor
③ Connexion pompe à vide / Rotavapor
④ Connexion capteur de température
⑤ Régulateur de vide / flacon de Woulff ou unité de soupapes (seulement si aucune pompe à vide V 700/710 n'est utilisée)
⑥ Raccord gaz inerte
⑦ Raccords eau de refroidissement
⑧ Raccord de vide assemblage en verre / unité de soupapes ou flacon de Woulff
⑨ Raccord ballon d'évaporation via clé en verre

Fig. 5.8: Schéma de connexion des tuyaux

5.8.2 Tuyaux d'eau de refroidissement



Fig. 5.9: Tuyaux d'eau de refroidissement

Lors du branchement des tuyaux d'eau de refroidissement blancs, observez les points suivants:

- Utilisez les raccords de tuyaux GL-14.
- Les tuyaux utilisés doivent tous avoir le même diamètre intérieur (approximativement 6 mm).
- Par mesure de sécurité, fixez les tuyaux avec des pinces pivotantes de tuyau ou des pinces de câble courantes.
- Pour économiser de l'eau de refroidissement, vous pouvez utiliser le refroidisseur à circulation B-741.
- Vérifiez de temps à autre l'état des tuyaux et remplacez-les s'ils sont cassants.

5.8.3 Tuyaux de vide

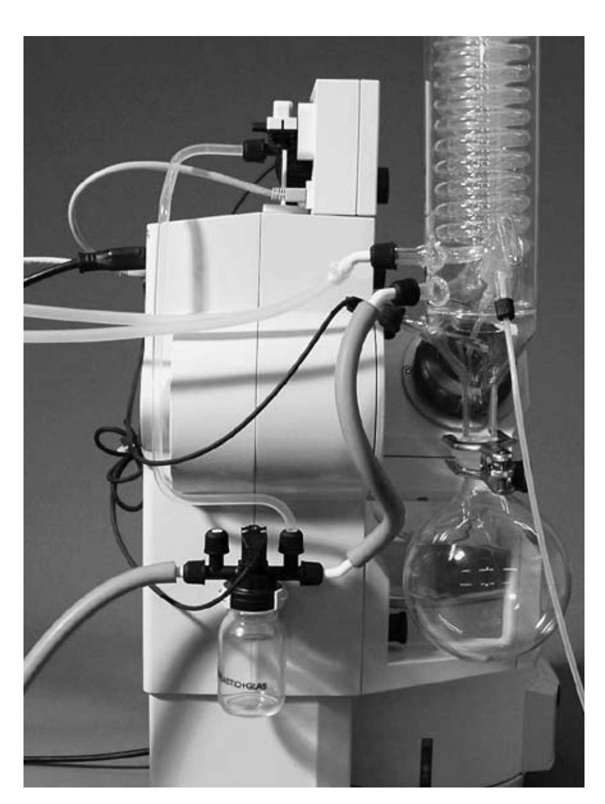


Fig. 5.10: Tuyaux de vide

Lors du branchement de tuyaux de vide, procédez comme suit:

- Utilisez les raccords de tuyaux GL-14.
- Les tuyaux utilisés doivent tous avoir le même diamètre intérieur (approximativement 5 mm).
- Les tuyaux de vide doivent être assez courts.
- Si vous travaillez avec le nouveau régulateur de vide V-850/855 et la pompe à vide V-700/710 de Buchi, raccordez un flacon de Woulff entre la source de vide et le Rotavapor.
- Si vous utilisez une autre pompe que le modèle V-700/710, raccordez une unité de soupapes à V-850/855 pour surveiller le vide.
- Les tuyaux n'ont pas besoin d'être bloqués.
- Vérifiez de temps à autre l'état des tuyaux et remplacez-les s'ils sont cassants.

5.8.4 Raccords de tuyau à l'unité de soupapes

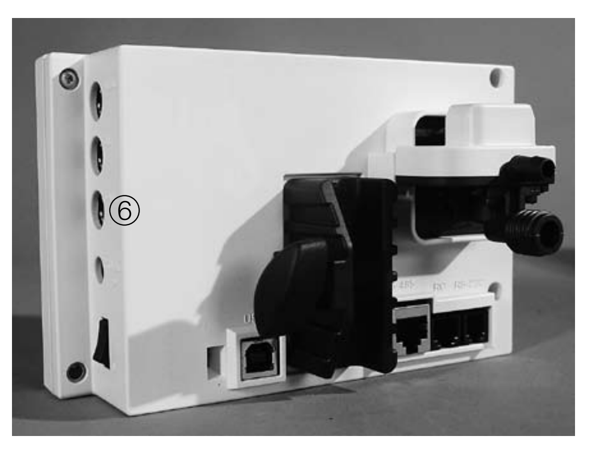
Pour réaliser une connexion électrique de l'unité de soupapes, procédez comme suit:

- Branchez le raccord "1" de l'unité de soupapes sur l'assemblage en verre du Rotavapor.
- Branchez le raccord "Pompe" de l'unité de soupapes sur l'orifice d'admission de la pompe.
- Branchez le raccord "CONTR" de l'unité de soupapes sur le régulateur de vide.

REMARQUE

Si le raccord de tuyau pour la connexion d'un instrument additionnel n'est pas utilisé, bouchez-le avec un capuchon fileté.





① Raccordement de tuyau au régulateur
② Raccordement de tuyau à la pompe à vide
③ Raccordement de tuyau au Rotavapor
④ Raccordement de tuyau à un instrument additionnel
⑤ Câble de connexion entre l'unité de soupapes et le régulateur de vide
⑥ Câble de connexion entre l'unité de soupapes et le régulateur de vide (VALVE)

Fig. 5.11: Raccords de tuyau à l'unité de soupapes

5.9 Installation du régulateur de vide

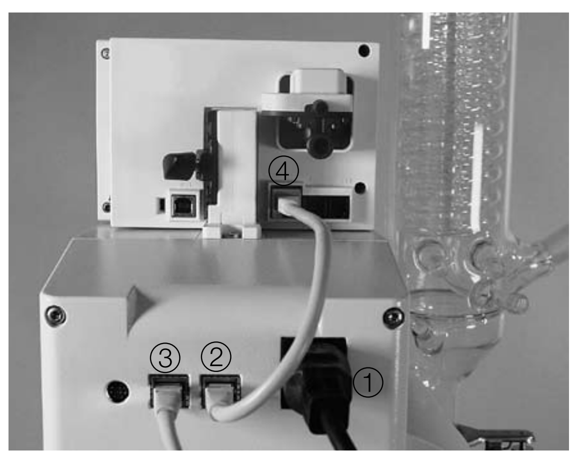


Fig. 5.12: Installation du régulateur de vide

Pour installer le régulateur de vide sur le Rotavapor, procédez comme suit:

- Vissez le support ① pour le régulateur de vide sur la partie supérieure du Rotavapor.
- Glissez le rail-guide ② du régulateur de vide sur le support.
- Fixez le régulateur de vide au support en serrant l'écrou à oreilles ③.

5.10 Raccords de câble au Rotavapor



① Connexion secteur
② Connexion régulateur de vide / Rotavapor
③ Connexion pompe à vide / Rotavapor
④ Connexion régulateur de vide / Rotavapor

Fig. 5.13: Raccordements de câble au Rotavapor

Pour réaliser des connexions électriques entre le régulateur de vide et le Rotavapor, procédez comme suit:

- Raccordez l'alimentation électrique ① du Rotavapor au secteur.
- Connectez le câble de connexion ④ du régulateur de vide au Rotavapor ②.
- Connectez le câble de connexion ③ à la pompe à vide V-700 / 710.

5.11 Installation du capteur de température de vapeur

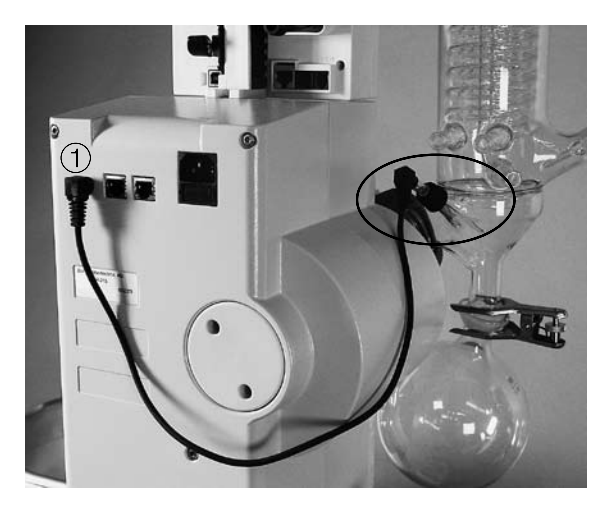


Fig. 5.14: Capteur de température de vapeur

Pour mesurer la température de la vapeur pendant le fonctionnement, le capteur de température de vapeur doit être connecté.

A cet effet:

- Enfichez-le dans la prise au dos du R-215 ① (ceci est impossible avec le modèle R-210).
- Introduisez le capteur dans l'ouverture correspondante du réfrigérant et fixez-le avec la vis GL-14.

5.12 Contrôle de fonctionnement

Contrôlez le fonctionnement après avoir effectué toutes les opérations de mise en service de l'instrument décrites ci-dessus.

Test d'herméticité

REMARQUE
Le test d'herméticité est seulement réalisable quand un régulateur de vide est installé ou si un appareil de mesure de pression (manomètre) est connecté au tuyau entre la pompe et le Rotavapor.

A cet effet, procédez comme suit:

- Allumez l'instrument et réglez la vitesse de rotation à la valeur souhaitée.
- Appliquez du vide. L'air dans l'instrument est évacué pendant que le ballon tourne.
- Coupez le vide qui alimente le Rotavapor en courbant le tuyau avec précaution. Vous devriez pouvoir observer sur le régulateur de vide ou l'appareil de mesure si le vide du système reste constant: l'augmentation de la pression devrait être inférieure à 3 mbars par minute.
- Si le vide ne reste pas constant, contrôlez tous les raccords de tuyaux, resserrez-les et graissez tous les assemblages sphériques rodés sur le côté réfrigérant.
- Si le problème persiste, remplacez les joints conformément aux indications du chapitre 7.3.2.
- Répétez ensuite les opérations décrites ci-dessus jusqu'à ce que le test d'herméticité soit fruc tueux.

Test de vitesse de rotation (seulement pour R-215)

Pour effectuer le test de vitesse de rotation sur le R-215, procédez comme suit:

- Tournez doucement le bouton de réglage de la vitesse de rotation sur le Rotavapor dans le sens horaire, du minimum au maximum. Si le nombre de tours par minute est > 20, le moteur devrait présenter une marche régulière à chaque position de bouton. Si le bouton n'est pas tourné, l'indication de la vitesse de rotation devrait seulement varier de deux digits vers le haut ou vers le bas. Si la vitesse de rotation n'est pas constante ou s'il y a des problèmes avec le moteur, appelez le service clients Buchi.

6 Fonctionnement

Ce chapitre décrit les éléments de commande et modes opératoires possibles. Il contient des indications permettant une utilisation correcte et sûre du Rotavapor.



ATTENTION

Vérifiez la verrerie pour repérer tout dommage avant toute mise en service et utilisez seulement une verrerie en parfait état. Une verrerie fissurée, formée d'étoiles ou présentant d'autres dommages peut casser pendant le fonctionnement.

6.1 Paramétrage du bain de chauffage

6.1.1 Paramétrage de la température du bain de chauffage



ATTENTION

Dès que la fiche d'alimentation est branchée et que le commutateur principal est réglé sur marche, le chauffage du bain se met en route si la température courante est inférieure à la température de consigne. Vérifiez par conséquent toujours la présence de produit de chauffant dans le bain pour éviter un endommagement de l'instrument.



AVERTISSEMENT

Le bain de chauffage peut atteindre une température de jusqu'à 180 °C. Pour éviter des brûlures, observez les points suivants:

- *Ne retirez jamais un ballon en rotation du bain car l'huile peut être projetée et provoquer des blessures.*
- *Assurez-vous qu'il n'y a pas de débordement de liquide du bain quand le ballon d'évaporation est immergé.*
- *Installez l'écran de protection (accessoire optionnel) seulement sur un bain de chauffage froid.*

6.1.2 Commutation du mode bain-marie sur le mode bain d'huile au B-491

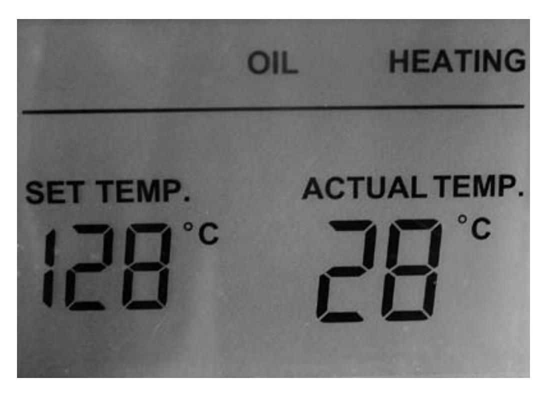


Fig. 6.1: Affichage en mode bain d'huile

Pour commuter le mode bain-marie sur le mode bain d'huile, procédez comme suit:

- Eteignez le bain de chauffage.
- Tournez le bouton de réglage sur toute position autre que 0 °C ou 180 °C.
- Allumez le bain de chauffage.
- Dès que la température est indiquée sur l'écran, tournez le bouton sur la position 180 °C en l'espace de 3 secondes. L'indication "OIL" apparaît sur l'écran.



ATTENTION

En mode bain d'huile, faites toujours fonctionner le bain avec de l'huile. L'utilisation d'eau peut provoquer une ébullition et une évaporation susceptibles d'endommager le bain de chauffage.

Si le bain d' huile est resté longtemps ouvert, de l'eau de condensation peut s'accumuler au fond de l'huile. En réutilisant l'appareil, il faut chauffer au-dessus de 100 °C en tournant continuellement le ballon d'évaporation pour éliminer l'eau.

REMARQUE

Un réglage jusqu'à 180 °C est seulement possible en mode bain d'huile.

6.1.3 Commutation du mode bain d'huile sur le mode bain-marie au B-491

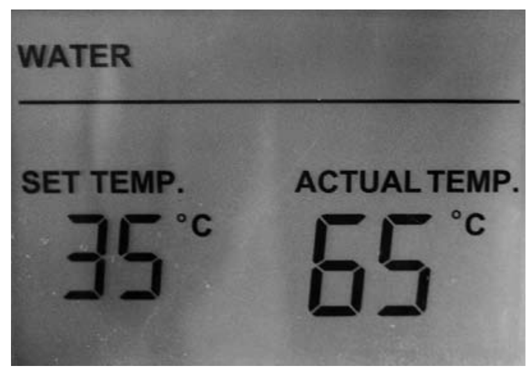


Fig. 6.2: Affichage en mode bain-marie

Pour commuter le mode bain d'huile sur le mode bain-marie, procédez comme suit:

- Eteignez le bain de chauffage.
- Tournez le bouton de réglage sur toute position autre que 0 °C ou 180 °C.
- Allumez le bain de chauffage.
- Dès que la température est indiquée sur l'écran, tournez le bouton sur la position 0 °C en l'espace de 3 secondes. L'indication "WATER" apparaît sur l'écran.

REMARQUE

En mode bain-marie, le bain de chauffage peut fonctionner avec de l'eau ou de l'huile.

Un réglage jusqu'à 95 °C est possible en mode bain-marie.

6.1.4 Sélection de la température de consigne

Ce réglage permet d'assurer que la température du bain de chauffage ne change pas durant la distillation.

Pour effectuer le réglage, procédez comme suit:

- Eteignez le bain de chauffage.
- Tournez le bouton de réglage jusqu'à la position 180 °C / 95 °C (max).
- Allumez le bain de chauffage. Le réglage de la température de consigne clignote dans l'affichage.
- Tournez le bouton en l'espace de 10 secondes à la position correspondant à la température de consigne souhaitée, par ex. 60 °C et attendez la fin du clignotement de la température de consigne.

Cette température est maintenant conservée à chaque mise sous tension du bain de chauffage et ne peut plus être changée avec le bouton de réglage.

6.1.5 Changement / désactivation de la température de consigne

Pour changer ou désactiver la température de consigne, procédez comme ci-après:

- Eteignez le bain de chauffage.
- Tournez le bouton de réglage jusqu'à la position 0 °C (min).
- Allumez le bain de chauffage. Le réglage de la température de consigne est maintenant effacé et la température peut être resélectionnée avec le bouton.

6.2 Angle d'immersion du ballon d'évaporation dans le bain de chauffage



L'angle d'immersion dans le bain de chauffage est fixé par défaut sur 30°.
Si vous avez besoin d'un autre angle, par ex. en cas d'utilisation d'un petit ballon, vous pouvez changer le réglage comme suit:

- Eteignez l'instrument.
- Tenez l'assemblage en verre ① d'une main et desserrez la fixation ③ de l'autre en appuyant sur le bouton.
- Mettez le réfrigérant dans la position requise en inclinant l'unité d'entraînement ② en conséquence de façon qu'il s'enclenche.
- Relâchez le bouton.

Fig. 6.3: Angle d'immersion du ballon d'évaporation dans le bain de chauffage



ATTENTION

Risque d'endommagement de l'instrument.

- *Ne changez pas l'angle d'immersion pendant le fonctionnement de l'instrument.*
- *Quand la fixation est détachée, l'assemblage en verre peut s'incliner vers la gauche et entraîner un bris de verre. Tenez l'assemblage en verre toujours d'un côté quand vous desserrez la fixation.*

6.3 Abaissement du ballon d'évaporation dans le bain de chauffage et montée



Fig. 6.4: Abaissement et montée du ballon d'évaporation

La position d'arrêt de l'élévateur rapide peut être ajustée de façon que ni le tuyau de vapeur, le collecteur ou le combi-clip ne touchent le fond ou le bord du bain et que le ballon d'évaporation plonge dans le bain de chauffage à la profondeur désirée.

Pour régler la position d'arrêt de l'élévateur rapide, procédez comme suit:

- Poussez le bouton ① vers le haut ou vers le bas pour régler l'élévateur rapide à la position désirée.
- Poussez le bouton ② et relâchez-le. La position d'arrêt ③ est conservée jusqu'au prochain réglage.

Pour réajuster la position d'arrêt plus tard, poussez le bouton ① pour monter l'élévateur rapide un peu, puis procédez conformément à la description ci-dessus.

REMARQUE

Si un ballon d'évaporation de 4 l est utilisé l'extension pour la position d'arrêt (numéro de commande 44466) doit être utilisée de surcroit.

6.4 Sélection des conditions de distillation

Pour obtenir des conditions de distillation optimales, l'énergie de distillation fournie par le bain de chauffage doit être éliminée par le réfrigérant.

A cet effet, faites fonctionner l'instrument en vous basant sur la règle suivante:

Eau de refroidissement: max. 20 °C Vapeur: 40 °C Bain: 60 °C

Comment ces conditions peuvent-elles être remplies?

- Réglez la température du bain à 60 °C.
- Réglez la température de l'eau de refroidissement sur une valeur qui n'excède pas 20 °C.
- Autorisez l'eau de refroidissement à traverser le réfrigérant à un débit approximatif de 40 – 50 l/h.
- Définissez le vide de travail de façon que le point d'ébullition du solvant soit réglé à 40 °C. La pression correspondante peut être déterminée à l'aide du tableau de solvants au chapitre 3.

Avantages à des températures de bain de 60 °C:

- Le ballon d'évaporation peut être remplacé sans risque de brûlures.
- Le taux d'évaporation de l'eau du bain de chauffage est faible (perte d'énergie minime).
- Le bain de chauffage présente un bon rendement.

Cette règle peut aussi s'appliquer à de plus basses températures, par ex.:

Eau de refroidissement: 0 °C Vapeur: 20 °C Bain: 40 °C

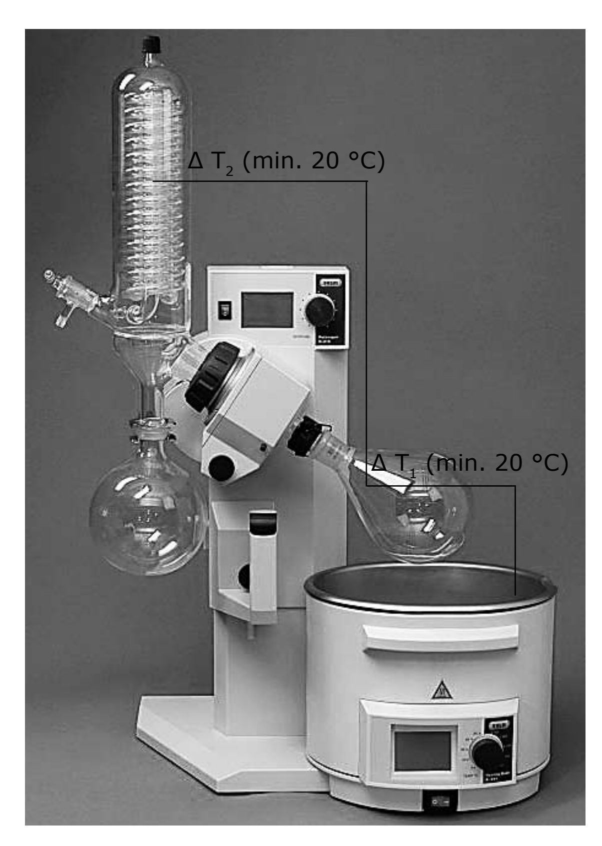


Fig. 6.5: Règle 20-40-60 °

6.5 Distillation

Pour démarrer l'instrument, les conditions suivantes doivent être remplies:

- Tous les raccords électriques sont établis correctement.
- Tous les joints sont insérés correctement.
- Tous les rodages sont graissés.

Pour démarrer l'instrument, procédez comme suit:

- Allumez l'instrument.
- Autorisez l'eau de refroidissement à traverser le réfrigérant avec un débit approximatif de 40 - 50 l/h à une température n'excédant pas 20 °C.
- Réglez la température du bain de chauffage à la valeur désirée comme décrit ci-dessus et attendez que le produit de chauffage ait atteint sa température de service.
- Versez la solution que vous souhaitez distiller dans le ballon d'évaporation et assurez-vous que le poids de remplissage ne dépasse pas 3 kg.
- Montez le ballon d'évaporation.

REMARQUE

Choisissez la pression de façon que le point d'ébullition du solvant soit égal à 40 °C (voir la table de solvants).

- Réglez la vitesse de rotation.

REMARQUE

Si la dernière distillation était automatique et que vous souhaitiez à présent effectuer une distillation manuelle, tournez le bouton de réglage de la vitesse de rotation jusqu'en butée gauche avant de le retourner vers la droite pour régler la vitesse de rotation. Sinon l'instrument ne se mettra pas en marche.

- Utilisez l'élévateur rapide pour plonger le ballon dans le bain.



ATTENTION

Risque de débordement.

- *Quand vous travaillez avec un bain de chauffage de 5 l, assurez-vous que le régulateur est configuré de façon que le ballon ne soit pas automatiquement plongé dans le bain de chauffage, pour éviter un débordement du bain de chauffage dû au déplacement. Introduisez le ballon manuellement.*

- Une fois que le vide de consigne a été atteint, attendez 1 à 2 minutes pour voir si la distillation commence.
- Si la distillation ne démarre pas, optimisez les paramètres (réduisez la pression graduellement ou élevez la température du bain).

Les deux possibilités augmentent la capacité de distillation, voir aussi le chapitre 6.6.

6.6 Optimisation des conditions de distillation

En fonction du solvant distillé, il peut s'avérer nécessaire de remodifier le réglage pour optimiser la distillation. Dans une situation optimale, le réfrigérant devrait être rempli à 2/3 - 3/4 de vapeur d'eau, voir la figure ci-dessous.

Si ce n'est pas le cas, il est possible d'optimiser la distillation de deux façons:

- Quand le bain de chauffage a atteint 60 °C, réduisez lentement la pression. Ainsi, le point d'ébullition du solvant est réduit et ΔT_1 s'accroît, ce qui augmente la capacité de distillation.
- Quand le bain de chauffage a atteint 60 °C, augmentez la température du bain. Ainsi ΔT_1 augmente en accroissant la capacité de distillation.

REMARQUE

Quand la température du bain a augmenté, l'énergie additionnelle n'est pas entièrement utilisée pour la distillation. Une grande partie se dissipe dans l'environnement en raison de la différence croissante entre la température du bain de chauffage et la température ambiante.



Fig. 6.6: Zone de condensation optimale d'un réfrigérant

6.7 Quand la distillation est sur le point de s'arrêter

Quand la distillation est sur le point de s'arrêter, remplacez le ballon récepteur pour éliminer le risque d'un retour d'évaporation. Continuez ensuite la distillation. Répétez ce processus jusqu'à ce que tout le solvant souhaité ait été distillé.
A la fin de la distillation, arrêtez la rotation, enlevez le ballon et aérez le système.
Si vous n'avez pas l'intention d'effectuer une autre distillation, éteignez le bain de chauffage et coupez l'alimentation en eau de refroidissement pour économiser de l'énergie et des ressources.

7 Entretien

Ce chapitre renferme des indications sur les travaux d'entretien à effectuer pour que l'instrument reste dans un bon état de fonctionnement.



AVERTISSEMENT

Tous les travaux d'entretien et de remise en état requérant l'ouverture ou le retrait des couvercles de l'instrument sont réservés à un personnel formé et disposant d'outils appropriés.



AVERTISSEMENT

Risque d'électrocution:

- *Avant d'effectuer des travaux d'entretien sur l'instrument, mettez ce dernier hors tension et enlevez toutes les sources de vapeur inflammable.*



ATTENTION

Quand vous effectuez des travaux d'entretien sur la partie inférieure du bain, calez-le toujours pour éviter d'endommager l'instrument.

Utilisez seulement des consommables et pièces de rechange d'origine pour l'entretien et les remises en état afin de garantir un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification de pièces de rechange nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

7.1 Boîtier

Vérifiez l'état du boîtier (éléments de commande, fiches) et nettoyez-le régulièrement avec un chiffon humide.



ATTENTION

N'utilisez jamais de solvants comme agents de nettoyage. Ces derniers pourraient endommager l'instrument.

7.2 Raccords de tuyaux et rodages

Ëffectuez un examen visuel des raccords de tuyau. Si les tuyaux se fissurent et deviennent cassants, remplacez-les par de nouveaux tuyaux.
Graissez régulièrement tous les rodages sur le côté réfrigérant pour obtenir une parfaite étanchéité du système.

7.3 Système d'étanchéité



ATTENTION

Lors de la dépose et de la repose des joints, prenez soin de ne pas les endommager. Retirez-les toujours perpendiculairement à l'axe des parties en verre et veillez à ce que la lèvre d'étanchéité ne soit pas abîmée.

N'appliquez jamais de graisse sur les joints et ne les touchez jamais avec un objet pointu. Ils pourraient s'endommager.

7.3.1 Nettoyage des joints

Pour rallonger la durée de vie des joints, rincez-les régulièrement avec de l'eau, en particulier si des secousses se produisent durant la distillation ou si vous travaillez avec des produits cristallins. Essuyez-les ensuite avec un chiffon doux. Pour retirer les joints, voir chapitre 5.5, Installation du réfrigérant et du joint.

7.3.2 Remplacement des joints

Après 3 - 12 mois, selon l'usure, les joints doivent être changer.
Les joints tendent à s'user et à se déchirer. Vous devriez par conséquent les vérifier régulièrement et les remplacer si nécessaire, par ex. si le test d'herméticité s'avère infructueux, chapitre 5.11. A cet effet, voir le chapitre 5.5, Installation du réfrigérant et du joint.

7.4 Bain de chauffage

La surface interne du bain de chauffage devrait être nettoyée dans les conditions suivantes:

- Le bain-marie est entartré ou contaminé.
- L'huile du bain d'huile a changé (couleur, viscosité, etc.).
- Taches de rouille apparaissent.

Retirez à cet effet le bain de chauffage du Rotavapor et videz-le.
En cas de faible entartrage, utilisez un agent nettoyant non abrasif (par ex. un nettoyant sanitaire). Si l'entartrage est coriace, utilisez par ex. de l'acide acétique pour le détartrage. Rincez ensuite le bain abondamment. Les taches de rouille peuvent être éliminer facilement avec Scotch-Brite. Veillez a ce que borax est ajouté si de l'eau désionisé est utilisé (voir le chapitre 5.3).

7.5 Parties en verre

Pour prolonger la durée de vie des parties en verre, observez les points suivants:

- Rincez les parties en verre avec de l'eau et un agent nettoyant courant
  (par ex. solution savonneuse non agressive).

REMARQUE
Nous recommandons de nettoyer toutes les parties en verre manuellement.

- Utilisez un nettoyant alcalin pour éliminer les saletés, par ex. les algues, qui se sont déposées sur les parois du réfrigérant.

REMARQUE
Quand un fil de cuivre fin est introduit dans le verre du réfrigérant, le risque d'adhérence de saletés au verre est réduit.

- Enlevez la graisse des rodages. Après avoir nettoyé et complètement séché chaque partie en verre, effectuez une inspection visuelle des parties pour repérer d'éventuels éclats et fissures. Comme ces composants sont sous vide quand le Rotavapor est en marche, ils s'usent.

Vérifiez régulièrement la verrerie pour repérer tout dommage avant toute mise en service et utilisez seulement une verrerie en parfait état. Une verrerie fissurée, formée d'étoiles ou présentant d'autres dommages peut casser pendant le fonctionnement.

8 Dépannage

Ce chapitre vous aidera à remettre l'instrument en service après l'élimination d'un petit problème. Il indique les dysfonctionnements possibles, leur cause probable et propose des solutions.
Le tableau de dépannage ci-dessous énumère tous les dysfonctionnements et erreurs de l'instrument pouvant survenir. L'opérateur/'L'opératrice est autorisé(e) à corriger certains de ces problèmes lui(elle)-même. A cet effet, des mesures appropriées sont listées dans la colonne "Mesure corrective". L'élimination de dysfonctionnements ou d'erreurs plus complexes est en général assurée par un technicien Buchi ayant accès aux manuels SAV officiels. Dans ce cas, veuillez vous adresser au point SAV local de Buchi.

8.1 Dysfonctionnements et solutions

Tableau 8-1: Dysfonctionnement général et solutions

Dysfonctionnement	Cause possible	Mesure corrective
L'instrument ne fonctionne pas	Commutateur principal sur arrêt	Réglez le commutateur principal sur marche
	L'instrument n'est pas raccordé au circuit électrique	Vérifiez si le branchement secteur est correct
	Fusible défectueux	Remplacez le fusible. Si le dysfonctionnement se reproduit, contactez le service clients de Buchi.
Le bain ne chauffe pas	Commutateur principal sur arrêt	Réglez le commutateur principal sur marche
	L'instrument n'est pas raccordé au circuit électrique	Vérifiez le branchement secteur
	Protection contre surtempérature activée	Laissez refroidir le bain et videz-le. Poussez ensuite le bouton au fond du bain de chauffage, par ex. au moyen d' un bâton en métal aplati (p.ex. avec une clé torx ou clé mâle à six pans) Ø ~ 4 mm, voir fig. 8.1
	Fusible défectueux	Remplacez le fusible. Si le dysfonctionnement se reproduit, contactez le service clients de Buchi.
Le servoélévateur ne fonctionne pas	Diverses causes	Contactez le service clients de Buchi
Le ballon ne tourne pas	Bouton de réglage de la vitesse de rotation sur 0	Tournez le bouton de réglage dans le sens horaire jusqu'à ce que la rotation démarre
	Redémarrez l'instrument	Tournez le bouton de réglage de la vitesse de rotation sur 0 puis lentement dans le sens horaire jusqu'à ce que la rotation commence
Le système présente des fuites	Les rodages n'ont pas été graissés	Graissez les rodages
	Les raccords de tuyaux n'ont pas été fixés correctement ou sont défectueux	Contrôlez les raccords de tuyaux

Tableau 8-2: Dysfonctionnements avec régulateur de vide et pompe à vide, solutions

Dysfonctionnement	Cause possible	Mesure corrective
	Les tuyaux présentent des fuites (sont cassants)	Remplacez les tuyaux
	Le système d'étanchéité a été mal installé	Contrôlez le système d'étanchéité
	Joint défectueux	Remplacez le joint
Commutation fréquente de la soupape ou de la pompe	Le système présente des fuites	Contrôlez tous les points d'étanchéité (tuyaux et raccords)
	L'hystérésis choisie est trop petite	Choisissez une plus grande hystérésis (si le vide final est supérieur à 700 mbars, commutez sur hystérésis automatique)
La soupape ne commute pas	La soupape ne se ferme pas	La soupape est sale ou le câble de soupape n'est pas connecté
Le vide n'est pas atteint	Retour d'évaporation sur le Rotavapor	Videz le ballon récepteur
	Trop faible pression d'eau sur la trompe à eau	Ouvrez complètement le robinet d'eau
La distillation est sur le point de s'arrêter		Abaissez manuellement la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre
La distillation s'est arrêtée sans dessèchement complet	Trop grand retour d'évaporation du ballon récepteur (notamment en cas de traitement de mélanges de solvants)	Videz le ballon récepteur et redémarrez la distillation
	Problème de distillation non cerné (par ex. refroidissement soudain, trop faible transfert de chaleur)	Abaissez manuellement la pression jusqu'à ce que la distillation redémarre

Tableau 8-3: Messages d'erreur concernant le bain de chauffage

Numéro d'erreur	Affiché sur	Cause possible	Solution
E01	Ecran bain de chauffage	Le capteur de température du bain est défectueux	Eteignez l'instrument et laissez-le refroidir. Remplissez le bain d'eau et rallumez l'instrument.
E02	Ecran bain de chauffage	Surtempérature, bain n'est pas assez rempli ou vide	Contactez le service clients de Buchi
E03	L'erreur est transmise via l'interface RS-485 et peut être lue sur le régulateur de vide	L'EEPROM du bain contient des données incohérentes ou est défectueuse	Contactez le service clients de Buchi
E04	Ecran bain de chauffage	Le bain est vide ou est plein de liquide chaude	Eteignez l'instrument et laissez-le refroidir. Remplissez le bain d'eau et rallumez l'instrument.
E70	Ecran bain de chauffage	Erreur de programme due à un logiciel ou à une erreur électronique	Eteignez l'instrument et rallumez-le. Si l'erreur se reproduit, contactez le service clients de Buchi.

Tableau 8-4: Messages d'erreur concernant le Rotavapor			
Numéro d'erreur	Affiché sur	Cause possible	Solution
E10	R-215	Défaut d'élévateur (surtempérature sur PCB ou courant moteur trop élevé)	Contactez le service clients de Buchi
E11	L'erreur est transmise via l'interface RS-485 et peut être lue sur le régulateur de vide	L'EEPROM du Rotavapor contient des données incohérentes ou est défectueuse	Contactez le service clients de Buchi
E12	L'erreur est transmise via l'interface RS-485 et peut être lue sur le régulateur de vide	Erreur survenue durant l'écriture sur l'EEPROM du Rotavapor	Contactez le service clients de Buchi
E13	L'erreur est transmise via l'interface RS-485 et peut être lue sur le régulateur de vide	Pas de communication avec le bain (interface IR)	Assurez-vous qu'il n'y a pas d'obstacles entre le bain et le récepteur Contactez le service clients de Buchi
E14	R-215	Le moteur de rotation est bloqué	Vérifiez si la rotation du moteur s'effectue sans problèmes en tournant le ballon manuellement. Si aucune cause externe n'est décelable et éliminable, contactez le service clients de Buchi.
E15	R-215	Erreur de programme due à un logiciel ou à une erreur électronique	Eteignez l'instrument et rallumez-le. Si l'erreur se reproduit, contactez le service clients de Buchi.

REMARQUE

Comme le R-210 n'a pas d'affichage, il est prévu de transmettre sur de futures versions tous les messages d'erreur à l'interface RS-485, où ils peuvent être lus au moyen d'un logiciel spécial.

Si plusieurs erreurs sont survenues, celle ayant la plus haute priorité sera affichée.

Réinitialisez le capteur de surtempérature au fond du bain de chauffage

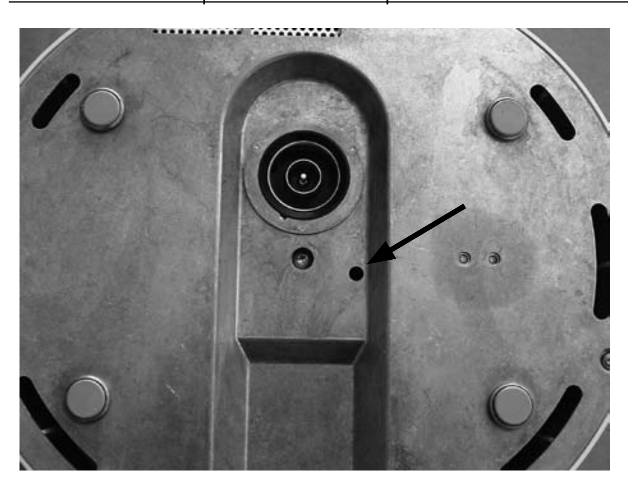


Fig. 8.1: Bain de chauffage, vue du fond

Laissez refroidir le bain et videz-le. Poussez ensuite le bouton au fond du bain de chauffage, par ex. au moyen d’ un bâton en métal aplati (p.ex. avec une clé torx ou clé mâle à six pans) Ø ~ 4 mm.

8.2 Service clients

Seul un personnel SAV agréé est autorisé à effectuer des travaux de réparation sur l'instrument. Ces personnes ont suivi une formation technique poussée et connaissent les risques liés à l'utilisation de l'instrument.
Vous trouverez les adresses du réseau de service clients officiel de Buchi sur le site Internet: www.buchi.com. En cas de survenance d'un dysfonctionnement sur votre instrument ou si vous avez des questions techniques ou des problèmes d'application, veuillez contacter l'un de ces points.

Le service clients offre les prestations suivantes:

- Fourniture de pièces de rechange
- Remise en état
- Conseils techniques

9 Mise hors service, stockage, transport et élimination

Ce chapitre explique comment mettre l'instrument hors service, comment l'emballer en vue d'un stockage ou d'un transport et précise les conditions d'expédition.

9.1 Stockage et transport

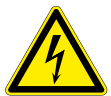


AVERTISSEMENT

Risque biologique:

- *Eliminez toutes les substances dangereuses de l'instrument et nettoyez-le avec soin.*

Stockez et transportez l'instrument dans son emballage original.



AVERTISSEMENT

Risque électrocution:

- *Toujours déconnecter l'alimentation électrique de la fiche murale en premier pour éviter d'avoir un câble alimenté libre sur la paillasse.*

9.2 Elimination

Pour éliminer l'instrument d'une manière écologique, consultez la liste de matières indiquée au chapitre 3. Elle vous aidera à trier les composants et à assurer un recyclage correct. Veillez notamment à une mise au rebut correcte des ressorts à gaz.
Veuillez respecter les lois régionales et locales concernant l'élimination.

REMARQUE

Si vous retournez l'instrument au fabricant pour réparation, veuillez remplir le formulaire de déclaration d'observation de consignes relatives à la santé et à la sécurité indiqué sur la page et le mettre dans l'emballage de l'instrument.

9.3 Formulaire de déclaration avec consignes relatives à la santé et à la sécurité

Déclaration concernant la sécurité, les risques possibles et précautions d'élimination, par ex. l'huile usagée.
La sécurité et la santé de notre personnel, les lois et réglementations relatives à la manipulation de produits dangereux, les règles de santé et de sécurité au travail, les prescriptions d'élimination de déchets, par ex. huile usagée, s'appliquant au lieu de travail, exigent que ce formulaire soit dûment rempli, signé et envoyé à notre bureau avant toute réparation d'équipement ou d'envoi de matériel à nos centres. Cette mesure s'applique à tous les Rotavapor et autres produits.
Les produits ne seront ni traités sous quelque forme que ce soit ni réparés /et aucun calibrage DKD ne sera effectué avant la réception de cette déclaration.

a) Faxez ou envoyez-nous par voie postale par avance un **exemplaire dûment rempli de ce formulaire**. Cette déclaration doit arriver avant l'équipement. **Joignez une deuxième copie remplie de ce formulaire au produit.** Si le produit est contaminé, vous devez en informer le transporteur **(ordonnances sur le transport par train et par route de marchandises dangereuses - GGVE, GGVS, RID, ADR)**.
b) La réparation pourra être considérablement retardée si cette information fait défaut ou si cette procédure n'est pas suivie. Nous espérons que vous comprendrez l'importance de respecter ces mesures soustraites à notre influence, et que vous nous aiderez à assurer la remise en état de la meilleure manière possible.
c) **Veillez à noter toutes les substances entrées en contact avec l'équipement et à répondre à toutes les questions correctement et en détail.**

1. Produit (modèle): ....

2. N° de série: ....

3. Liste de substances en contact avec l'équipement ou produits réactionnels:

3.1 Nom du produit chimique/de la substance, symbole chimique:

a) ....
b) ....
c) ....
d) ....

3.2 Informations et précautions importantes, par ex. classification du danger

a) ....
b) ....
c) ....
d) ....

4. Déclaration (veuillez cocher la case correspondante):

¤ **4.1 Pour les produits non dangereux:**
Nous certifions que
- aucune contamination toxique, corrosive, biologiquement active, explosive, radioactive dangereuse de quelque manière que ce soit n'est survenue en relation avec le produit envoyé.
- le produit est exempt de substances dangereuses.

L'huile et les résidus de fluides pompés ont été évacués.

¤ **4.2 Pour les produits dangereux:**
Nous certifions que
- toutes les substances toxiques, corrosives, biologiquement actives, explosives, radioactives ou dangereuses de quelque manière que ce soit qui ont été pompées ou sont entrées en contact avec le produit sont listées à la section 3.1, que cette information est complète et que nous n'avons omis de communiquer aucune donnée.
- le produit, en conformité avec les prescriptions, a été
¤ nettoyé
¤ décontaminé
¤ stérilisé

¤ **5. Moyen de transport / transporteur:**

....

Jour d'expédition à Büchi Labortechnik AG:

....

Nous déclarons que les mesures suivantes - pour autant qu'elles s'appliquent - ont été prises:
- L'huile a été évacuée du produit.

Important: élimination conforme aux prescriptions nationales.
- L'intérieur du produit a été nettoyé.
- Tous les orifices d'entrée et de sortie du produit ont été fermés hermétiquement.
- Le produit a été emballé correctement - si nécessaire, veuillez commander un emballage original (les coûts seront facturés) - et muni des avertissements adéquats.
- Le transporteur a été informé de la nature dangereuse des produits (le cas échéant).

Signature: ....

Nom (en capitales): ....

Fonctions (en capitales): ....

Cachet de l'entreprise: ....

Date: ....

10 Pièces de rechange

Ce chapitre présente les listes de pièces de rechange, accessoires et options avec les références correspondantes.
Commandez les pièces de rechange auprès de Buchi. Précisez toujours la désignation du produit et le numéro de pièce à la commande de pièces de rechange.
Utilisez seulement des consommables et pièces de rechange Buchi d'origine pour l'entretien et la remise en état en vue de garantir un fonctionnement performant et fiable de l'instrument. Toute modification de pièces de rechange nécessite l'accord écrit préalable du fabricant.

10.1 Assemblage en verre A

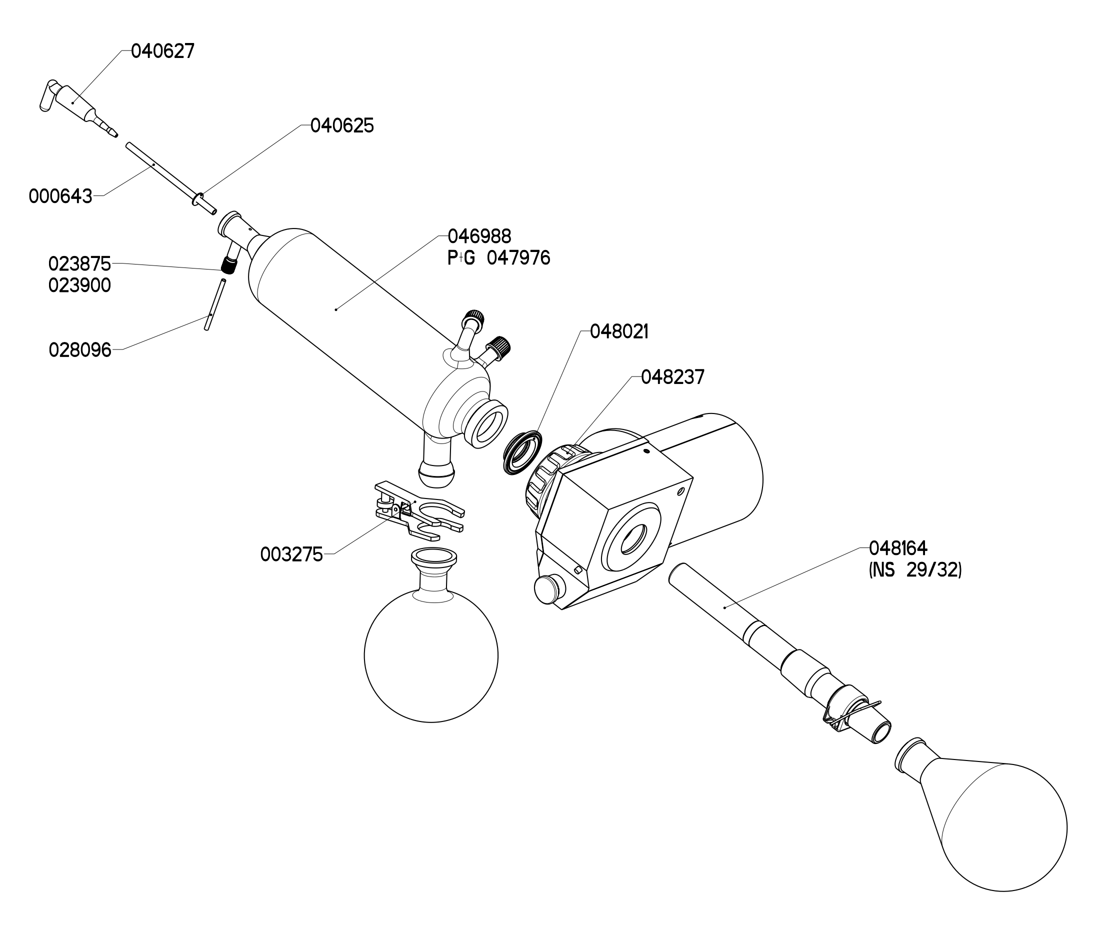


Fig. 10.1: Assemblage en verre A

Tableau 10-1: Assemblages en verre A			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre A05 complet, avec ballon récepteur de 1 l sans joint et conduit de vapeur	48168	Disque de vidange PTFE	40625
Réfrigérant diagonal A 05 (23875 + 23900 + raccord de tuyau GL-14 complet)	46988	Clés pour verre SJ 18.8/38	40627
Assemblage en verre A05 complet, P + G avec un ballon récepteur de 1 l sans joint et conduit de vapeur	48169	Tuyau PTFE 460 mm	00643
Réfrigérant diagonal A 05 P+G (23875 + 23900 + raccord de tuyau GL-14 complet)	47976	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Conduit de vapeur long SJ 29/32 avec combi-clip	48164	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Joint d'étanchéité WD 26	48021	Capuchon fileté GL-10	23875
Raccord vissé à bride	48237	Douille en croix	27344
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Ruban de caoutchouc	32013
Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900		

10.2 Assemblage en verre V

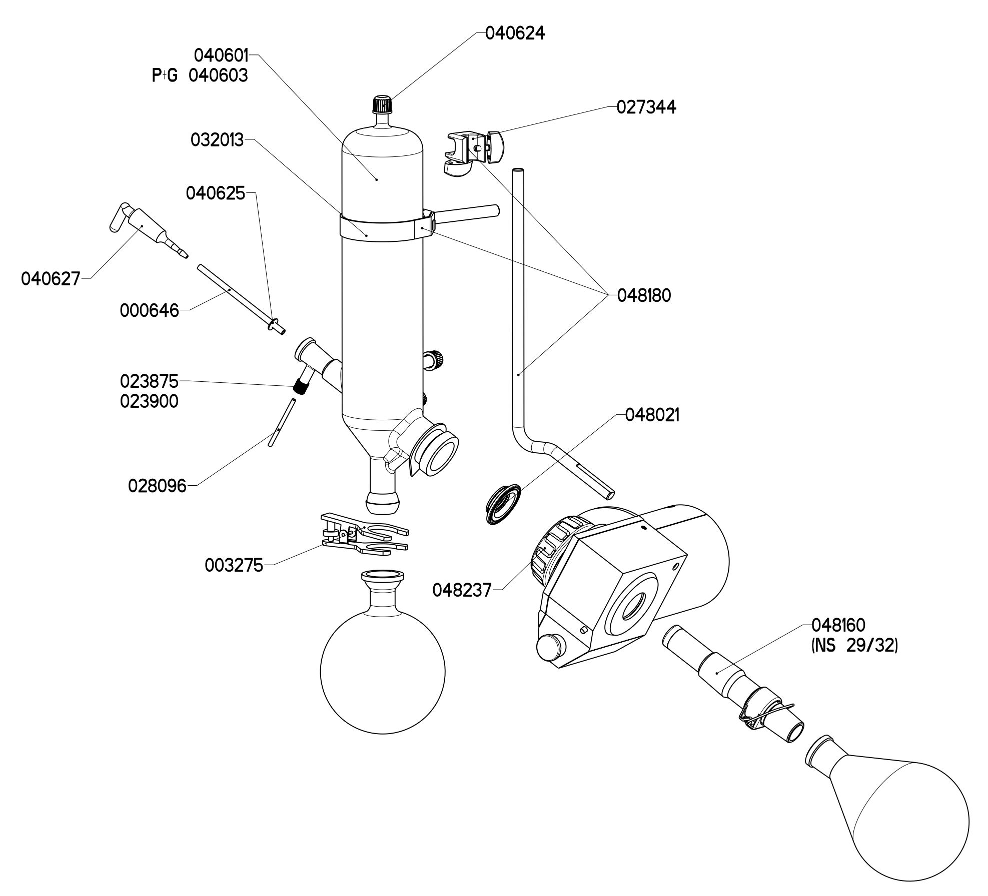


Fig. 10.2: Assemblage en verre V

Tableau 10-2: Assemblages en verre V			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre V complet, avec un ballon récepteur de 1 l, sans joint et conduit de vapeur	40600	Disque de vidange PTFE	40625
Réfrigérant V (23875 + 23900 + raccord de tuyau GL-14 complet)	40601	Clés pour verre SJ 18.8/38	40627
Assemblage en verre V complet, P+G avec un ballon récepteur de 1 l à revêtement, sans joint et conduit de vapeur	40602	Tuyau PTFE 300 mm	00646
Réfrigérant V P+G (23875 + 23900 + raccord de tuyau GL-14 complet)	40603	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Tige support complète (optionnelle)	48180
Jeu de 5 bouchons filetés GL-14	40624	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Joint d'étanchéité WD 26	48021	Capuchon fileté GL-10	23875
Raccord vissé à bride	48237	Douille en croix	27344
Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160	Ruban de caoutchouc	32013
Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900		

10.3 Assemblage en verre C

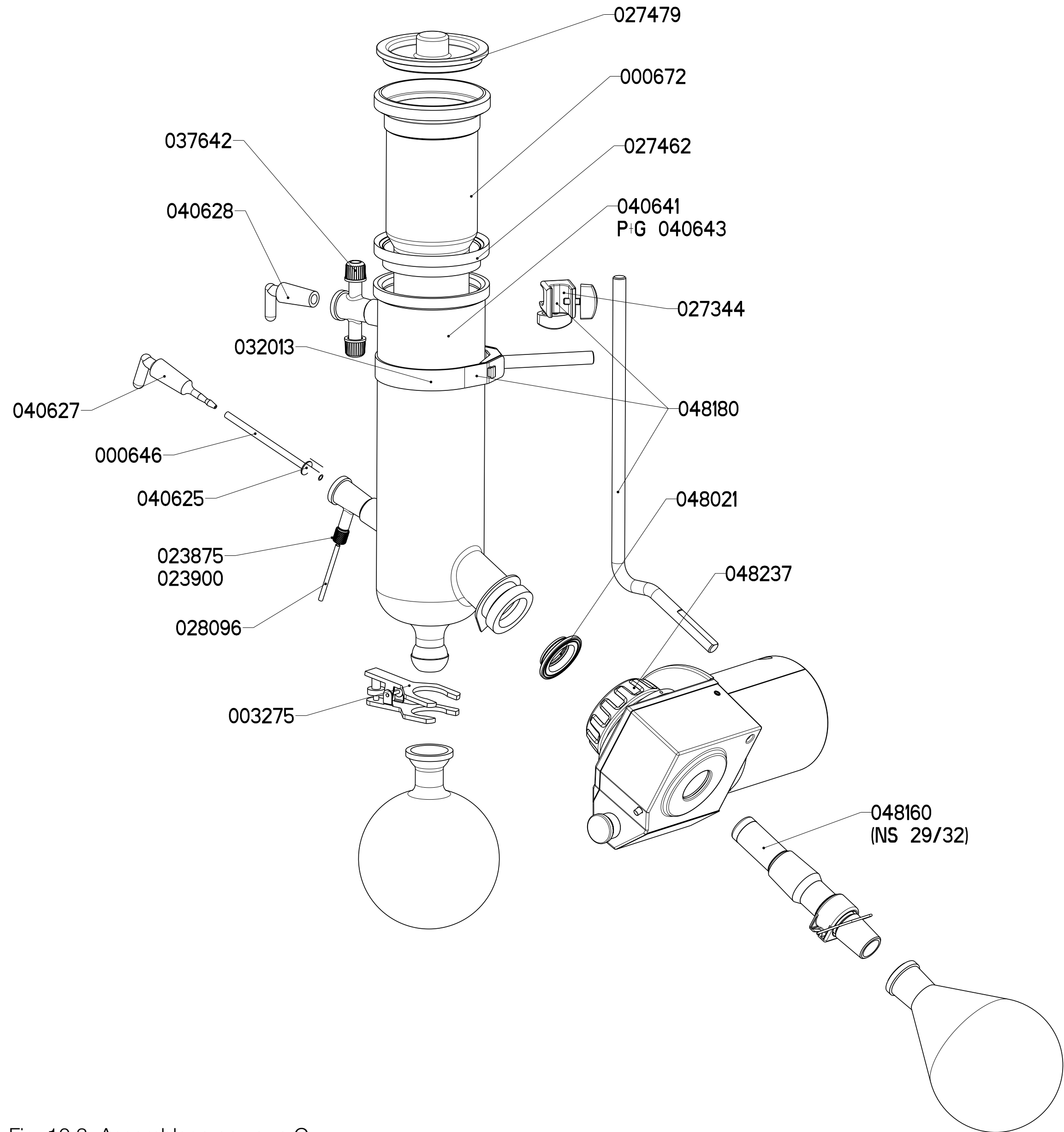


Fig. 10.3: Assemblage en verre C

Tableau 10-3: Assemblages en verre C			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre C05 complet, avec un ballon récepteur de 1 l, sans joint et conduit de vapeur	40640	Clés pour verre SJ 18.8/38	40628
Piège à froid, partie extérieure, (avec 23900 + 23875 + raccord de tuyau GL-14 complet)	40641	Tuyau PTFE 300 mm	00646
Piège à froid complet (avec 40641 + 23900 + 23875 + 00672 + 27462 + 27479)	40645	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Assemblage en verre C complet, P+G avec un ballon récepteur de 1 l à revêtement, sans joint et conduit de vapeur	40642	Capuchon fileté GL-10	23875
Piège à froid, partie extérieure P+G (avec 23900 + 23875 + raccord de tuyau GL-14 complet)	40643	Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900
Piège à froid complet P+G (avec 40643 + 23900 + 27875 + 00672 + 27462 + 27479)	40646	Joint PTFE / Viton complet	27462
Piège à froid, partie intérieure	00672	Joint d'étanchéité WD 26	48021
Couvercle pour piège à froid	27479	Disque de vidange PTFE	40625
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Raccord vissé à bride	48237
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Tige support complète (optionnelle)	48180	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160	Douille en croix	27344
Clés pour verre SJ 18.8/38	40627	Ruban de caoutchouc	32013

10.4 Assemblage en verre S

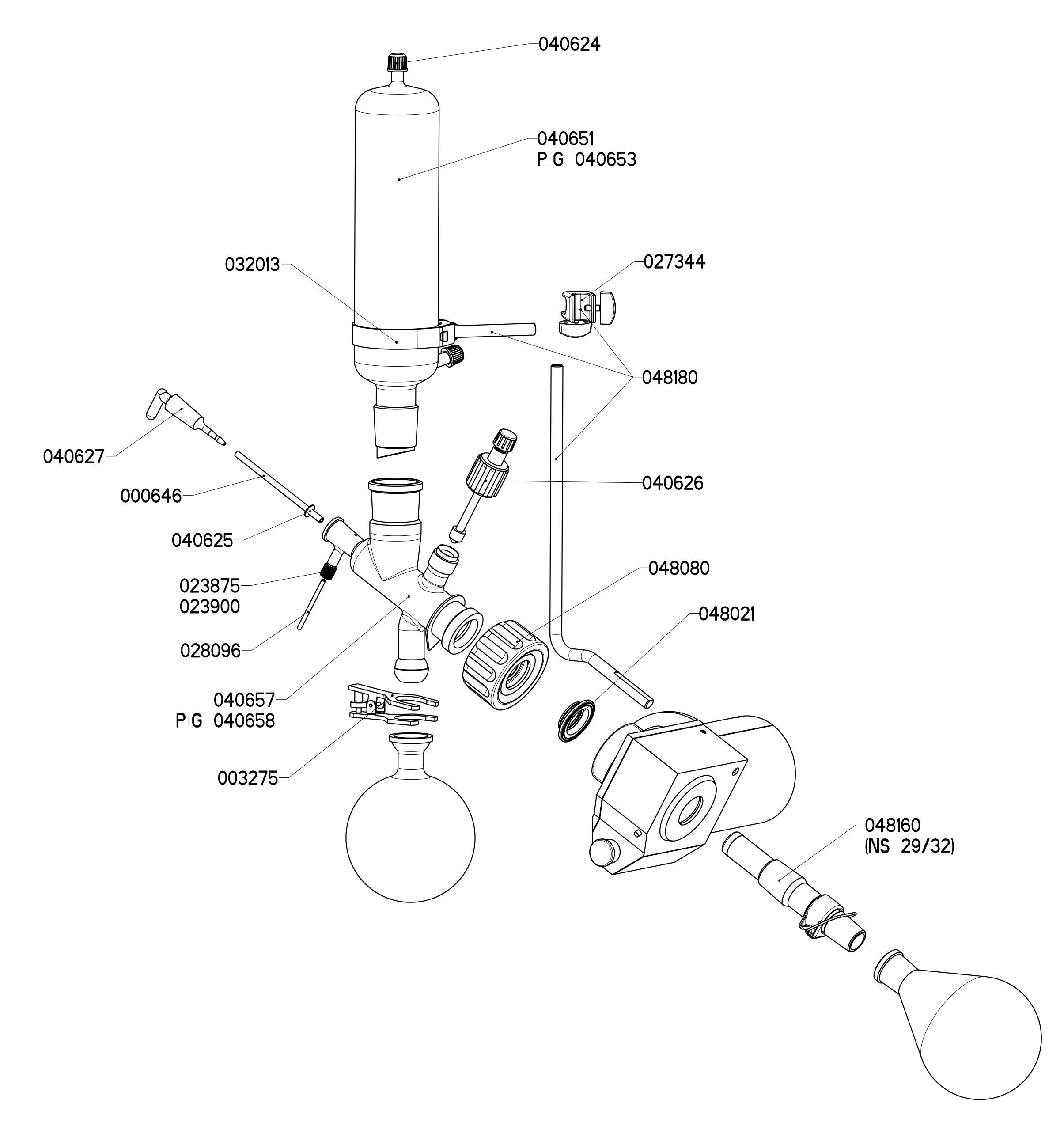


Fig. 10.4: Assemblage en verre S

Tableau 10-4: Assemblages en verre S			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre S complet, avec un ballon récepteur de 1 l, sans joint et conduit de vapeur	40650	Robinet d'arrêt	40626
Réfrigérant vertical S avec raccord de tuyau GL-14 complet	40651	Clés pour verre SJ 18.8/38	40627
Assemblage en verre S complet, P+G avec un ballon récepteur de 1 l à revêtement, sans joint et conduit de vapeur	40652	Tuyau PTFE 300 mm	00646
Réfrigérant vertical S, P+G + raccord de tuyau GL-14 complet	40653	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Jeu de capuchons filetés GL-14	40624	Tête de distribution avec 23900 + 23875	40657
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Capuchon fileté GL-10	23875
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900
Insert de reflux, complet	48080	Tête de distribution P+G avec 23900 + 23875	40658
Joint d'étanchéité WD 26	48021	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Disque PTFE (disque de vidange)	40625	Douille en croix	27344
Tige support complète (optionnelle)	48180	Ruban de caoutchouc	32013
Raccord de vide avec robinet (optionnel)	01006		

10.5 Assemblage en verre CR

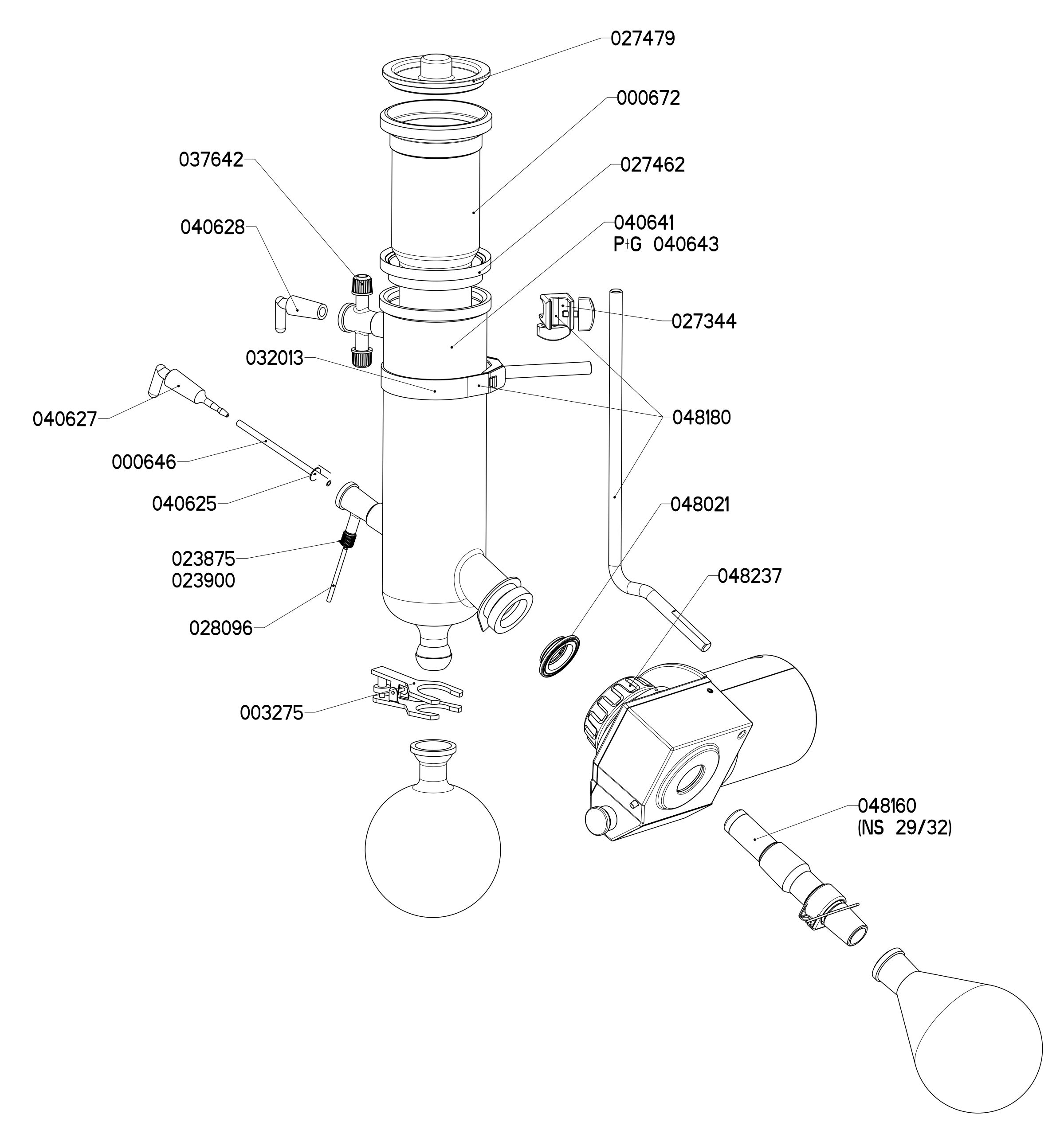


Fig. 10.5: Assemblage en verre CR

Tableau 10-5: Assemblages en verre CR			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre CR complet avec un ballon récepteur de 1 l (sans insert de reflux 48080)	40670	Clés pour verre SJ 18.8/38	40627
Piège à froid CR, partie extérieure (avec raccord de tuyau GL-14 complet)	11228	Clés pour verre SJ 18.8/38	40628
Piège à froid CR complet (00672 + 40628 + 11228 + 27462 + 27479 + raccord de tuyau GL-14 complet)	11511	Tête de distribution (avec 23900 + 23875)	40657
Assemblage en verre CR P+G complet avec un ballon récepteur de 1 l à revêtement (sans insert de reflux 48080)	40672	Tête de distribution P+G (avec 23875 + 23900)	40658
Piège à froid CR, partie extérieure P+G, (avec raccord de tuyau GL-14 complet)	25614	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Piège à froid CR complet P+G (00672 + 40628 + 25614 + 27462 + 27479 + raccord de tuyau GL-14 complet)	33478	Joint d'étanchéité WD 26 / joint	48021
Piège à froid, partie intérieure	00672	Tige support complète (optionnelle)	48180
Couvercle pour piège à froid	27479	Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160
Capuchon fileté GL-10	23875	Tuyau PTFE 300 mm	00646
Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900	Insert de reflux, complet	48080
Joint PTFE / Viton complet	27462	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Douille en croix	27344
Disque PTFE (disque de vidange)	40625	Ruban de caoutchouc	32013
Soupape d'arrêt	40626		

10.6 Assemblage en verre E

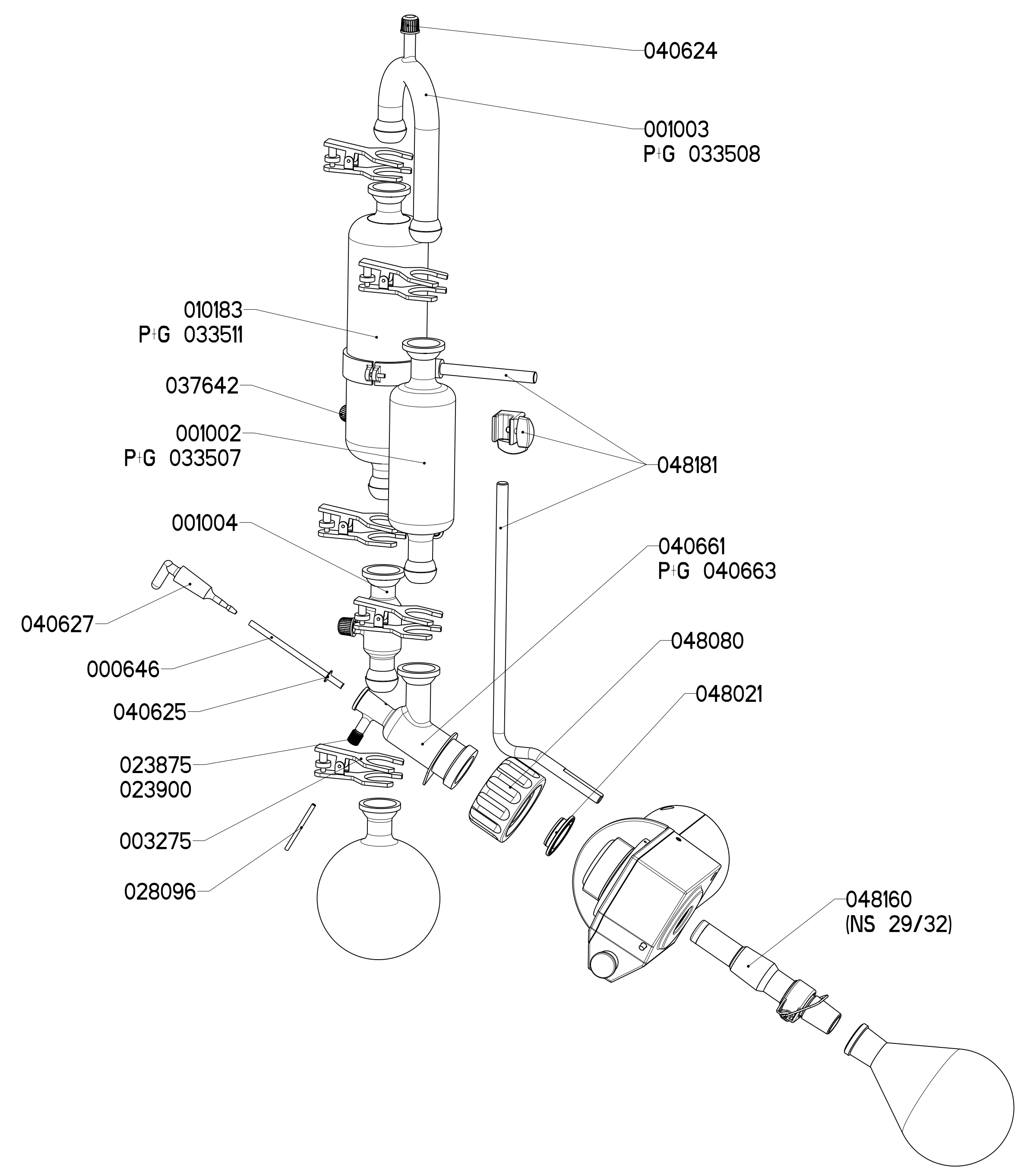


Fig. 10.6: Assemblage en verre E

Tableau 10-6: Assemblages en verre E			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre E complet avec un ballon récepteur de 1 l, avec tige support E (sans insert de reflux 48080)	40660	Tige support E complète (optionnelle)	48181
Assemblage en verre E P+G complet avec un ballon récepteur de 1 l (sans insert de reflux 48080)	40662	Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287
Tuyau en U (avec 40624)	01003	Tuyau PTFE 300 mm	00646
Tuyau en U P+G (avec 40624)	33508	Insert de reflux, complet	48080
Raccord de vide (avec raccord de tuyau GL-14, complet)	01004	Disque PTFE (disque de vidange)	40625
Attache pour ballon récepteur S35	03275	Clés pour verre SJ 18.8/38	40627
Réfrigérant (avec raccord de tuyau GL-14 complet)	10183	Vase d'expansion (avec 40624)	01002
Réfrigérant P+G (avec raccord de tuyau GL-14 complet)	33511	Vase d'expansion P+G (avec 40624)	33507
Capuchon fileté GL-10	23875	Tête de distribution avec 23875 + 23900	40661
Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900	Tête de distribution P+G avec 23875 + 23900	40663
Jeu de capuchons filetés GL-14	40624	Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160
Joint d'étanchéité WD 26	48021	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olives droites avec capuchons filetés	37642
Tuyau PTFE, 600 mm	28096	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000

10.7 Assemblage en verre BY

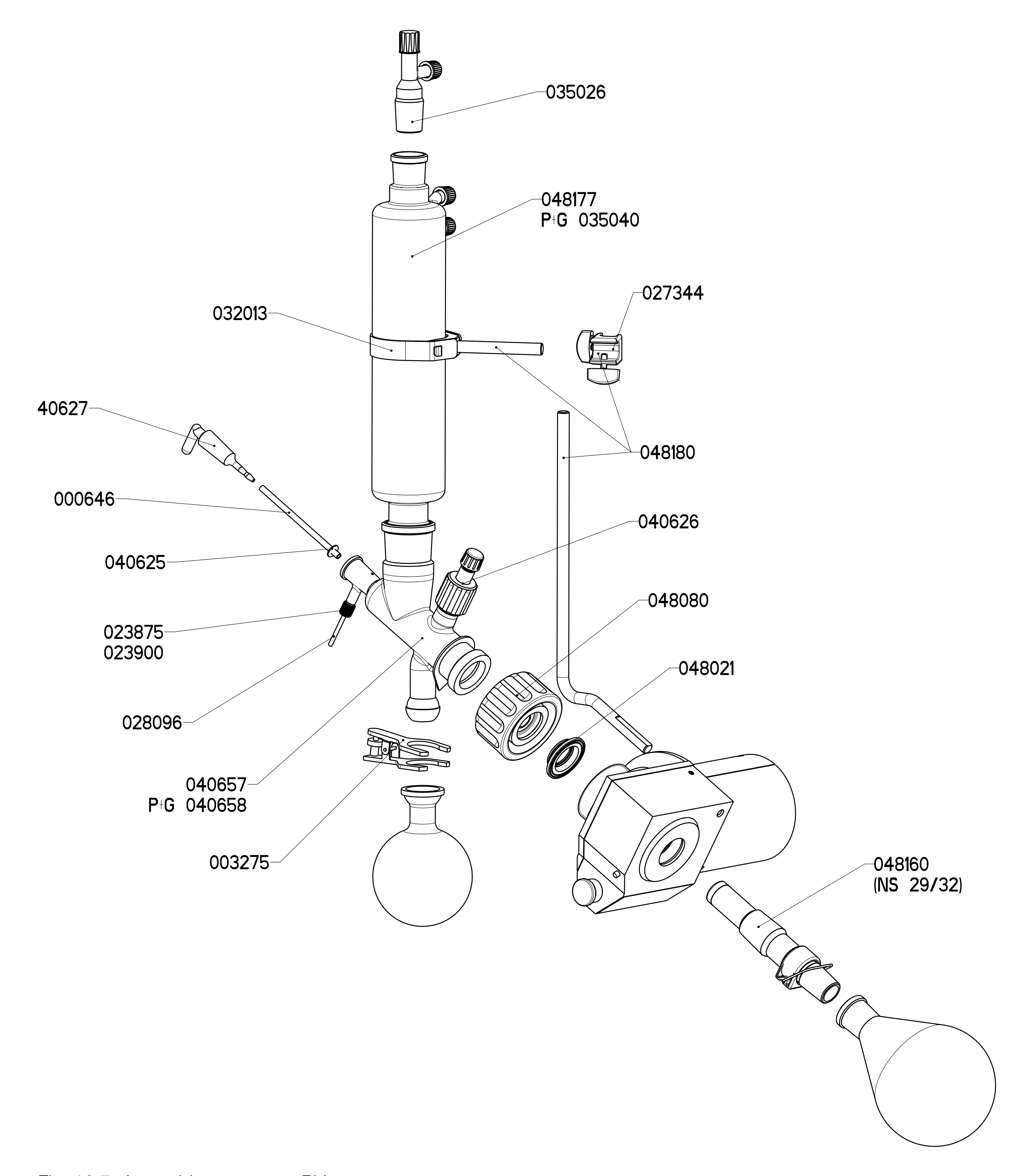
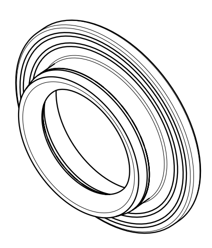


Fig. 10.7: Assemblage en verre BY

Tableau 10-7: Assemblages en verre BY			
Produit	Numéro de commande	Produit	Numéro de commande
Assemblage en verre BY complet avec un ballon récepteur de 1 l (sans insert de reflux 48080)	48176	Attache pour ballon récepteur S35	03275
Assemblage en verre BY P+G complet avec un ballon récepteur de 1 l (sans insert de reflux 48080)	41966	Soupape d'arrêt	40626
Réfrigérant vertical BY	48177	Conduit de vapeur SJ 29/32 avec combi-clip	48160
Réfrigérant vertical BY P+G	35040	Raccord de vide avec robinet	35026
Tuyau PTFE 300 mm	00646	Capuchon fileté GL-10	23875
Raccord de tuyau GL-14, courbé, complet, jeu de 4 pièces	37287	Joint torique FPM 3 x 2.7 mm	23900
Joint d'étanchéité WD 26	48021	Tuyau PTFE, 600 mm	28096
Insert de reflux, complet	48080	Clés pour verre SJ 18.8 / 38	40627
Tige support complète (optionnelle)	48180	Jeu de raccords de tuyaux droits GL-14, 4 pièces, 4 x olive droits avec capuchons filetés	37642
Disque PTFE (disque de vidange)	40625	Jeu de raccords de tuyaux GL-14, 4 x courbés / 2 x droits / 6 x capuchons filetés	38000
Tête de distribution avec 23900 + 23875	40657	Douille en croix	27344
Tête de distribution P+G avec 23900 + 23875	40658	Ruban de caoutchouc	32013

10.8 Système d'étanchéité



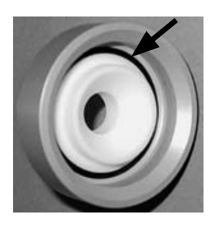


Tableau 10-8: Système d'étanchéité	
Produit	Numéro de commande
Joint d'étanchéité WD 26	48021
Joint torique (élément de l'insert reflux, complet)	48078

10.9 Différentes parties en verre

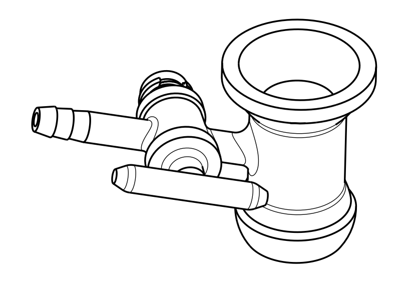


Tableau 10-9: Raccord de vide	
Produit	Numéro de commande
Raccord de vide avec robinet	01006

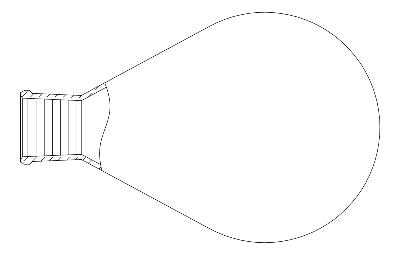


Tableau 10-10: Ballon d'évaporation SJ (piriforme)			
Contenance	SJ 29/32	SJ 24/40	SJ 29/42
50 ml	00431	08750	08736
100 ml	00432	08751	08737
250 ml	00433	08754	08738
500 ml	00434	08758	08739
1000 ml	00435	00440	08762
2000 ml	00436	08765	08769
3000 ml	00437	08767	08770
4000 ml	47991	47990	

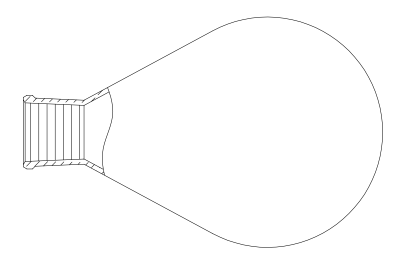


Tableau 10-11: Ballon d'évaporation SJ (piriforme) P+G			
Contenance	SJ 29/32	SJ 24/40	SJ 29/42
50 ml	33405		
100 ml	33404		
250 ml	25520		
500 ml	25322	25261	
1000 ml	20729	20730	25517
2000 ml	25323	25262	
3000 ml	25324	25263	27346
4000 ml	47993	47992	

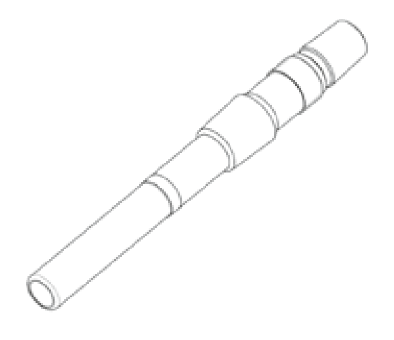


Tableau 10-12: Conduit de vapeur long pour réfrigérant A		
Rodages standard	sans combi-clip	avec combi-clip
SJ 24/40	48068	48165
SJ 29/32	46964	48164
SJ 29/42	48072	48166
SJ 34/35	48074	48167

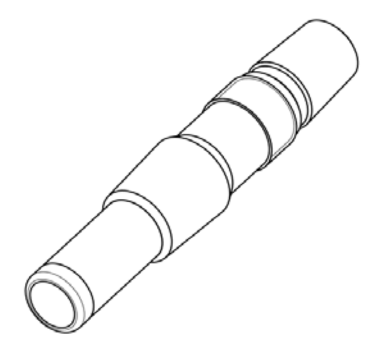


Tableau 10-13: Conduits de vapeur courts pour réfrigérants V, C, S, E, CR, BY		
Rodages standard	sans combi-clip	avec combi-clip
SJ 24/40	48067	48161
SJ 29/32	46962	48160
SJ 29/42	48069	48162
SJ 34/35	48073	48163

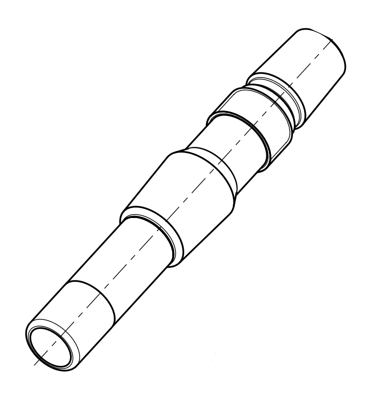


Tableau 10-14: Conduits de vapeur courts pour applications analytiques pour réfrigérants V, C, S, E, CR, BY		
Rodages standard	sans combi-clip	avec combi-clip
NS 29/32	50560	
NS 24/40	50561	
NS 29/42	50562	
NS 34/35	50563	
Combi-clip, complet		40620

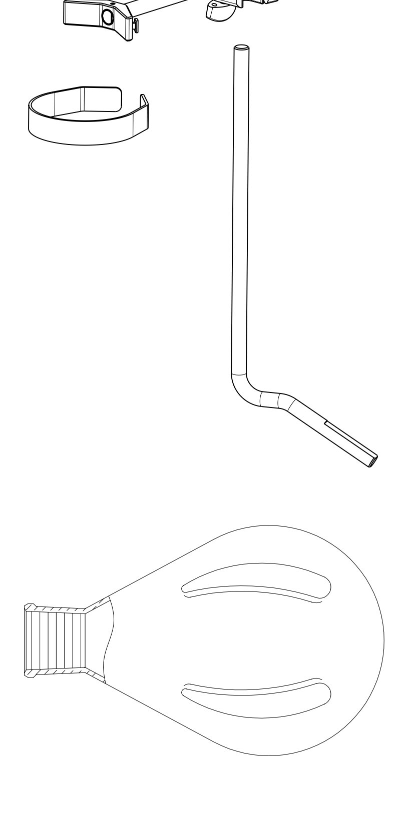


Tableau 10-15: Support de réfrigérant	
Produit	Numéro de commande
Tige support complète	48180

Tableau 10-16: Ballon de séchage SJ (piriforme)		
Contenance	SJ 29/32	SJ 24/40
500 ml	00452	11579
1000 ml	00453	00420
2000 ml	00454	11580

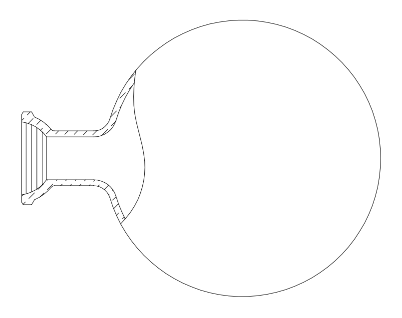


Tableau 10-17: Ballon récepteur			
Contenance	sans revêtement	P+G	P+G basse température
50 ml	00421		
100 ml	00422		
250 ml	00423		
500 ml	00424	25264	40774
1000 ml	00425	20728	40775
2000 ml	00426	25265	40776
3000 ml	00427	25266	40777

Ballon bécher

Pour traiter des substances solides ou très visqueuses. La grande ouverture garantit une évacuation et un nettoyage faciles. Les solutions moussantes peuvent être traitées plus facilement.
Volume de remplissage:
Version 1.5 l = 500 ml
Version 0.5 l = 150 ml

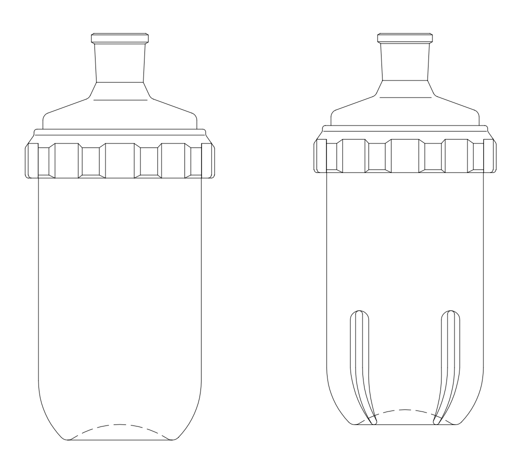


Tableau 10-18: Ballon bécher SJ		
Version 1.5 l		
	Ballon bécher complet	Ballon de séchage
SJ 29,2/32	34230	34269
SJ 24/40	34247	34770
Version 0.5 l		
	Ballon bécher complet	Ballon de séchage
SJ 29,2/32	34764	34767
SJ 24/40	34765	34768

Galette de distillation SJ 29/32

Pour une distillation simultanée à partir d'un ballon cylindrique de 20 ml.

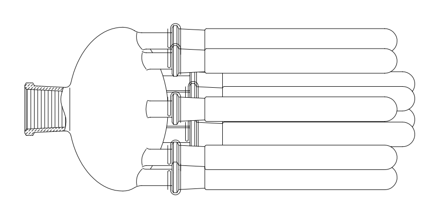


Tableau 10-19: Galette de distillation 20 ml	
Nombre de ballons	Numéro de commande
6 x SJ 14.5/23	01334
12 x SJ 14.5/23	01335
20 x SJ 14.5/23	01336
Ballon d'évaporation 20 ml - galette	00477

Pour une distillation simultanée à partir de 5 ballons d'évaporation.

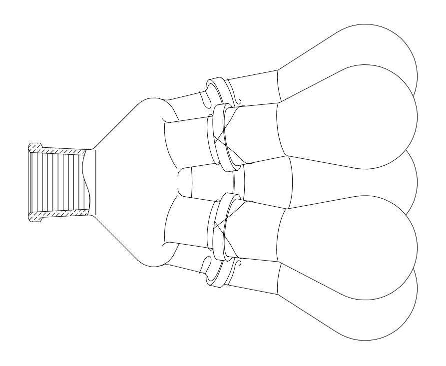


Tableau 10-20: Galette de distillation avec 5 ballons	
Contenance	Numéro de commande
50 ml avec SJ 24/29	01332
100 ml avec SJ 24/29	01333

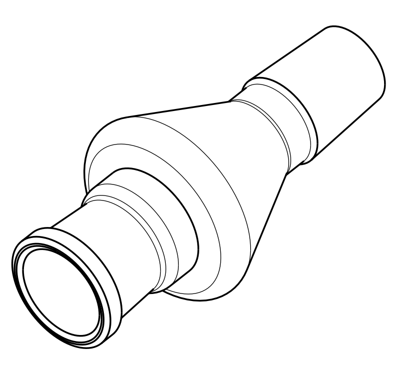


Tableau 10-21: Trappe Reitmeyer pour solutions légèrement moussantes	
Produit	Numéro de commande
SJ 29/32	36576
SJ 24/40	36577

10.10 Divers

Documentation

Tableau 10-22: Documents IQ/OQ	
Produit	Numéro de commande
IQ/OQ pour R-210/215, en anglais	48250
IQ/OQ pour R-210/215, en allemand	48251

Tableau 10-23: Documents IQ/OQ	
Produit	Numéro de commande
OQ périodique pour R-210/215, en anglais	48252
OQ périodique pour R-210/215, en allemand	48253

Billes flottantes

Les billes flottantes recouvrent l'eau à la surface et permettent ainsi de réduire la consommation d'énergie.



Tableau 10-24: Billes flottantes	
Produit	Numéro de commande
250 pièces	36405



Tableau 10-25: Couvercle	
Produit	Numéro de commande
Couvercle B-491	48230

Tableau 10-26: Buse de réglage d'eau ½”	
Produit	Numéro de commande
Buse de réglage d'eau ½" complète	11606



Tableau 10-27: Base plate	
Produit	Numéro de commande
Plaque de base B-491 pour R-210/215 / R II, 230 V	48268
Plaque de base B-491 pour R-210/215 / R II, 100-120 V	48269



Tableau 10-28: Bain de chauffage B-495	
Produit	Numéro de commande
Tube de réglage du niveau pour le remplissage, complète	48335
Joint torique	48339



Tableau 10-29: Soupape d'eau de refroidissement	
Produit	Numéro de commande
Soupape d'eau de refroidissement 24 V pour régulateur de vide V-800/805	31356

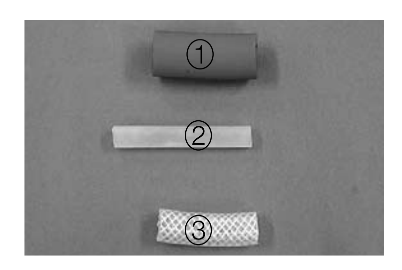
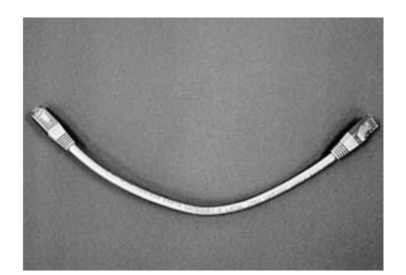


Tableau 10-30: Tuyaux	
Produit	Numéro de commande
Tuyau de vide Ø16/6 mm ①	17622
Tuyau d'eau de refroidissement silicone Ø 9/6 mm ②	04133
Tuyau Nyflex Ø 14 x 8 ③	04113



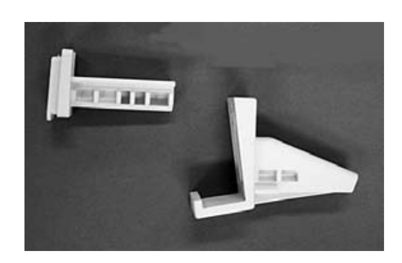


Tableau 10-31: Câbles de contrôle / connexion	
Produit	Numéro de commande
Câble de contrôle entre le régulateur de vide et la pompe à vide RJ 45, 330 mm (régulation de la vitesse)	44288
Câble de contrôle pour le régulateur de vide V-500/V-1000, compatible avec le régulateur de vide V-800/805	38010
Câble de contrôle entre Rotavapor et la pompe à vide RJ 45, 2000 mm (régulation de la vitesse)	44989
Supports pour régulateur de vide / manomètre avec vanne à aiguilles pour R-210/215, V-700/710	47280

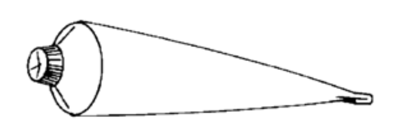


Tableau 10-32: Graisse de laboratoire Glisseal	
Produit	Numéro de commande
Tube de 60 g	01330



Tableau 10-33: Stop-position extension	
Produit	Numéro de commande
Extension pour la position d'arrêt	44466

11 Déclarations et prescriptions

11.1 Prescriptions FCC (Etats-Unis et Canada)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.
This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.
Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

11.2 Déclaration de conformité

Declaration of conformity

BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggstrasse 40
CH-9320 Flawil 1
Switzerland



declares that the products:

Rotavapor R-210 / R-215 / R II
Heating Bath B-491 / B-495

comply with the requirements of the European Directives:

2006/95/EC (electrical operating equipment/low-voltage guidelines)
89/336/EEC (electromagnetic compatibility)
98/37/EC (machinery directive)

and is in accordance with the following standards:

EN 61010-1:2001
Safety regulations for electrical measuring, control, regulation, and laboratory devices: General requirements

EN 61010-2-010:2003
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use: Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001
Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:EMC requirements

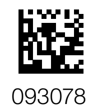
Flawil, May 20th, 2008

Ch. Fritsche — Erich Koller

Christian Fritsche
Director Engineering Services

Erich Koller
Head Quality Management

BÜCHI Labortechnik AG
CH-9230 Flawil 1 / Suisse
T +41 71 394 63 63
F +41 71 394 65 65


093078